# KATALOG

# ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

*1983-1984, 2. díl*

# KATALOG

# ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

Z POVĚŘENÍ FEDERÁLNÍHO MINISTERSTVA ELEKTROTECHNICKÉHO PRŮMYSLU
VYDAL OBOROVÝ PODNIK TESLA ELTOS

**TESLA ELTOS**

*uvádí*

# KATALOG

# ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

*1983-1984, 2. díl*

1983-1987

2. díl

**KATALOG SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ**

Z POVĚŘENÍ FEDERÁLNÍHO MINISTERSTVA ELEKTROTECHNICKÉHO PRŮMYSLU VYDAL TESLA ELTOS OBOROVÝ PODNIK, PRAHA 1, DLOUHÁ 35

REDAKČNÍ RADA

Ing. Ivan Bičík, vedoucí vývojový pracovník TESLA ELTOS (vedoucí redakční rady) • Jiří Černý, vedoucí oddělení propagace gen. ředitelství koncernu Závody silnoproudé elektrotechniky • Ing. Stanislav Hrda, pracovník technického úseku gen. ředitelství koncernu TESLA Spotřební elektronika • Alois Lodr, vedoucí dokumentace v útvaru obchodně-technických služeb gen. ředitelství koncernu Závody automatizační a výpočetní techniky • Jiří Lohn, vedoucí oddělení propagace gen. ředitelství koncernu TESLA Investiční elektronika • Ing. Stanislav Plachý, vedoucí oddělení obchodních činností gen. ředitelství koncernu TESLA Měřicí a laboratorní přístroje • Vítězslav Stříž, vedoucí obchodně technických služeb k. p. TESLA Rožnov p. R. • Ing. Vladimír Vejrosta, technický náměstek Výzkumného ústavu zdravotnické techniky CHIRANA • RNDr. František Vosika, CSc., vedoucí odboru technického průzkumu a spolehlivosti gen. ředitelství koncernu TESLA Elektronické součásti

ZPRACOVÁNÍ RUKOPISU, TECHNICKÁ REDAKCE A GRAFICKÁ ÚPRAVA

Ing. Ivan Bičík, Jaroslav Krejzla, František Steiger

TECHNICKÁ SPOLUPRÁCE

Ctirad Motl, dr. Milan Pacek, Ing. Karel Spáčil, Ing. Arnošt Šebela, Ing. Vladimír Vratný

VÝTVARNÉ ŘEŠENÍ VAZBY

akademický malíř Jan Ungár

Vytiskly Moravské tiskařské závody, n. p., Olomouc, závod 10 • Vydání první — Náklad 20 000 výtisků

# ÚVODNÍ SLOVO VYDAVATELE K DRUHÉMU DÍLU

První díl Katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů, který nabídl čsl. odborné veřejnosti oborový podnik TESLA ELTOS v září 1983, měl mimořádný úspěch. Celý náklad byl v průběhu krátké doby rozebrán a na dotisk, který vychází současně s 2. dílem Katalogu čeká již dnes přes 10 000 objednávek, které byly směrovány na zásilkovou službu TESLA ELTOS v Uherském Brodě a nebyly zatím pokryty.

O úspěchu 1. dílu svědčí uznání z oficiálních míst i stovky dopisů, které došly redakci od uživatelů, kteří vesměs Katalog hodnotí jako dlouho postrádanou a potřebnou pomůcku.

Druhý díl Katalogu, který předáváme do užití počátkem roku 1984, obsahuje další kapitoly, které byly do Katalogu zařazeny podle plánovaného obsahu uveřejněného v 1. díle; navíc se část místa věnuje dodatku, ve kterém jsou shrnuty aktualizované informace o nových výrobcích, převážně z oblasti součástkové základny. Jde o výrobky, které byly uvedeny na trh v období, kdy byly již rukopisy 1. a 2. dílu Katalogu v sazbě, event. v tisku. Dodatek zařazovaný do 2. dílu tedy doplňuje 1. i 2. díl Katalogu.

Redakce Katalogu se pečlivě zabývala čtenářským ohlasem na 1. díl a vážila podrobně náměty, které se opakují v dopisech uživatelů. Některé z připomínek budou realizovány v nové edici Katalogu, kterou chce redakce připravit k vydání v roce 1986, k zahájení osmé pětiletky. Tak např. předpokládáme, že se podaří zařadit do Katalogu v této nové edici informace o výrobcích, zejména součástkách a konstrukčních dílech, které vyrábí a uvádějí na trh organizace, stojící mimo organizační rámec rezortu Federálního ministerstva elektrotechnického průmyslu. Souhlasíme s názorem uživatelů Katalogu, že zařazením dalších informací např. o magnetických materiálech, ferritových jádrech, tyristorech atd. získá Katalog na potřebné komplexnosti, poněvadž — jak to napsal výstižně jeden z respondentů »elektřinu nezajímá to, že jde o jiné ministerstvo«. Předpokladem uskutečnění tohoto záměru bude ovšem pozitivní stanovisko příslušných výrobců, jejich souhlas a spolupráce.

Podobně bude vyvinuto úsilí, aby v Katalogu bylo soustředěno v samostatné kapitole co nejvíce informací o výrobcích, kterými je čsl. trh zásobován Teslou ELTOS na základě specializačních dohod dodávkami ze socialistických zemí, o jejich dosažitelnosti a kompatibilitě, event. včetně srovnávacích technických parametrů.

Pro edici Katalogu v roce 1986 předpokládáme v upřesněném a přehlednějším uspořádání obsahovou kontinuitu v těch kapitolách, které zahrnuje současný 1. a 2. díl, ale pokud možno rozšíříme obsah tak, aby Katalog ve specializovaných dílech zahrnoval oblast finálních elektronických výrobků, zejména výpočetní techniky, dále investiční a zdravotnické techniky a konečně elektrotechniky. Všechny tyto náměty, kterým chceme v budoucnosti vyhovět, jsou čerpány z dopisů uživatelů.

Ani v nové edici nebude možno s informacemi o výrobcích zveřejňovat i ceny, jak to velmi mnoho respondentů doporučuje. Podle platných předpisů je možno ceny uvádět jen v cenících, tj. v publikacích, které jsou schváleny, podepsány a garantovány kompetentními orgány výrobních podniků. Ověřování a změny cen zveřejňovaných v Katalogu v průběhu přípravy sazby by vyžadovalo tak širokou agendu, že by prodloužilo lhůty vydání a návazně by vyvstal závažný problém, jak aktualizovat ceny při jejich změnách. Také námět — vydávat mimo obsáhlého kompaktního svazku katalogové listy, které by byly v souladu s inovacemi výrobků automaticky průběžně novelizovány — není zatím schůdný; je příliš náročný organizačně i v pracnosti a v současných podmínkách redakce je neuskutečnitelný. Konečně většina uživatelů přivítala Katalog jako relativně komplexní zdroj informací, tedy lék na usilovnou, ale často bezúspěšnou snahu po zajištění dílčích firemních katalogů. Přechod na katalogové listy by tuto významnou vlastnost znehodnotil. V nové edici však budou doplněny podle požadavků uživatelů důsledněji odbytové údaje, včetně informací o limitním množství a odbytových cestách limitních a podlimitních dodávek.

Předpokládáme, že bude dobře přivítána i jiná novinka: Na období mezi jednotlivými edicemi Katalogu, který by měl být komplexně vydáván vždy 2× za pětiletku, připravuje TESLA ELTOS novou publikaci »Novinky a inovace z výrobních programů čsl. elektronického průmyslu«. Touto publikací, která by měla vycházet 2× ročně ve značném nákladu a za přístupnou cenu, převezme TESLA ELTOS péči o průběžnou informovanost odborných pracovišť a přispěje i v publikační oblasti dalším dílem k realizaci programu elektronizace čsl. národního hospodářství. Předpokládáme, že Katalog zůstane i ve svých dalších edicích vizitkou Tesly ELTOS. Pod heslem »TESLA ELTOS uvádí« chceme zveřejňovat další významné publikace, zejména technickou a programovou dokumentaci. Proces elektronizace národního hospodářství nese s sebou nutnost dodávat publikace, které doprovází moderní elektronické výrobky na trh i do užití. Aby byly nové stále funkčně bohatší a složitější elektronické výrobky racionálně a efek-

tivně využívány je nutno vybavovat jejich uživatele podrobnými návody a uživatelskými příručkami. Pro realizaci těchto záměrů je rozhodující faktor času. Ke generační obnově elektronických a zejména mikroelektronických technologií a k inovacím výrobních programů dochází dnes v elektronice zhruba ve dvou až tříletých lhůtách. Má-li být proces uvádění nových výrobků z výzkumu a vývoje do užití rychlý a účinný, nelze připustit, aby lhůty výroby odborných publikací o výrobcích byly delší než inovační cyklus elektronických výrobků a potřebná dokumentace byla k dispozici až v období, kdy mnohdy končí životnost výrobku. Proto jsou naše záměry v oblasti publikační podmíněny prohloubením spolupráce s čsl. polygrafickým průmyslem. Návrhy řešení byly předloženy, bude záležet nejen na rezortu FMEP, ale i na dalších státních orgánech, jak s jejich podporou se podaří vytvořit podmínky, aby zmíněné záměry byly uskutečněny.

Úvodem k 2. dílu zbývá opět poděkovat všem pracovníkům jednotlivých koncernů, výrobních podniků a závodů, kteří s pochopením spolupracovali při soustřeďování a přípravě materiálů a prováděli korektury textu, a vedení těchto organizací za zájem a pozitivní přístup. Národnímu podniku Moravské tiskařské závody v Olomouci a kooperujícímu národnímu podniku TISK, knižní výroba Brno patří uznání za mimořádně rychlou realizaci tohoto náročného a rozsáhlého svazku, včetně pohotového zabezpečení dodatku, kterým byla rozhodujícím způsobem ovlivněna jeho aktuálnost.

TESLA ELTOS a její Institut mikroelektronických aplikací se zapojily účinně do procesu elektronizace čsl. národního hospodářství. Jsou školeni instruktoři i odborní pracovníci ze všech průmyslových oborů: technologové, konstruktéři, vývojoví pracovníci a programátoři zajišťující aplikace mikroelektronických systémů v technologických procesech i v inovacích strojírenských a spotřebních výrobků. Odborná pracoviště jsou vybavována příručkami, skripty a dokumentací, pro potřeby seznámení s mikroelektronikou byl vyvinut školní mikropočítačový systém, pro potřeby racionalizace výzkumných a vývojových prací modulární aplikační mikropočítačová stavebnice. Také Katalog elektronických součástek, konstručních dílů, bloků a přístrojů je jedním z prostředků napomáhajících urychlení procesu elektronizace. Přeji všem uživatelům Katalogu, aby Jim pomáhal v jejich odpovědné a iniciativní práci tak, aby navrhovaná řešení byla technicky progresivní a ekonomicky co nejvýhodnější.

MILOSLAV ŠEVČÍK

GENERÁLNÍ ŘEDITEL TESLA ELTOS

## I. DÍL

FEDERÁLNÍ MINISTERSTVO ELEKTROTECHNICKÉHO PRŮMYSLU A JEHO ORGANIZACE 1

AKTIVNÍ SOUČÁSTKY 2

PASIVNÍ SOUČÁSTKY 3

KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTKY, DÍLY A MATERIÁLY 4

KONEKTORY A SPÍNAČE 5

KABELY A VODIČE 6

BATERIE, AKUMULÁTORY, ZDROJE 7

## II. DÍL

KONSTRUKČNÍ STAVEBNICE 8

ČIDLA, AKČNÍ ČLENY, PŘEVODNÍKY 9

MOTORY, SELSYNY 10

REGULÁTORY, REGULAČNÍ SYSTÉMY 11

MIKROPOČÍTAČE, VÝVOJOVÉ SYSTÉMY, TESTERY 12

PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ K MIKROELEKTRONICKÝM SYSTÉMŮM 13

MODULÁRNÍ PŘÍSTROJOVÉ SYSTÉMY 14

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ 15

KNIHOVNA APLIKACÍ MIKROELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ 16

NOVÉ VÝROBKY A INOVACE VÝROBNÍCH PROGRAMŮ 1984

# OBSAH 2. DÍLU


Úvodní slovo vydavatele k druhému dílu - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 5

8 KONSTRUKČNÍ STAVEBNICE - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 11

9 ČIDLA, AKČNÍ ČLENY, PŘEVODNÍKY - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 63

Čidla - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 67
Akční členy - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 127
Převodníky - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 189

10 MOTORY, SERVOMECHANIZMY, SELSYNY - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 203

Motory - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 207
Servomotory - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 235
Tachogenerátory - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 260
Selsyny - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 264

11 REGULÁTORY — REGULAČNÍ SYSTÉMY - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 271

12 MIKROPOČÍTAČE, VÝVOJOVÉ SYSTÉMY, TESTERY - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 351

Mikropočítače - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 355
Vývojové systémy - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 375
Řídicí systémy - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 378
Programovatelné automaty - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 382
Testery - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 388

13 PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ K MIKROELEKTRONICKÝM SYSTÉMŮM - - - - - - - - - - - - - 393

Periferní přístroje, zařízení a pomůcky pro výpočetní techniku - - - - - - - - - - - - - 397

14 MODULÁRNÍ PŘÍSTROJOVÉ SYSTÉMY - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 431

Číslicové řídicí a měřicí systémy - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 435

15 MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 463

Elektrické měřicí přístroje - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 467
Elektronické měřicí přístroje - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 489
Přístroje pro zobrazení a záznam elektrických veličin - - - - - - - - - - - - - - - - - 521
Měřicí přístroje pro specializované účely - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 568
Měřicí ústředny a jejich jednotky - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 588
Laserové měřicí přístroje - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 590
Elektronové mikroskopy - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 601
Spektrometry NMR - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 611

16 KNIHOVNA PROGRAMŮ MIKROELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ - - - - - - - - - - - - - - 613

Příloha: Perspektivní řady elektronických součástek (aktualizované seznamy) - - - - - - - 625

NOVÉ VÝROBKY A INOVACE Z VÝROBNÍCH PROGRAMŮ 1984
Informace soustředěné k uveřejnění po redakční uzávěrce - - - - - - - - - - - - - - - - 657

# KONSTRUKČNÍ STAVEBNICE

8

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA • TESLA JIHLAVA • ZPA ČAKOVICE

# OBSAH 8. ČÁSTI


**KONSTRUKČNÍ STAVEBNICE**

**Univerzální stavebnicové skříně a panelové jednotky** - - 15

Univerzální stavebnicové skříně WK 127 02, WK 127 03, WK 127 04 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 15
Panelové jednotky WF 115 30-77 - - - - - - - - - - - - - - 16

**Konstrukční systém TESLA ALMES** - - - - - - - - - - 17

ALMES 001, 003 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 18
ALMES 002, 004 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 19
ALMES 001, 003, typ 1 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 21
ALMES 001, 003, typ 2 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 22
ALMES 001, 003, typ 3 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 23
ALMES 001, 003, typ 4 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 24
ALMES 001, 003, typ 5 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 25
ALMES 001, 003, typ 6 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 26
ALMES 001, 003, typ 7 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 27
ALMES 001, 003, typ 8 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 28
ALMES 002, 004, typ 1 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 29
ALMES 002, 004, typ 2 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 30
ALMES 002, 004, typ 3, 4 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 31
ALMES 002, 004, typ 5 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 32
ALMES 001, 003, 002, 004 jednotky - - - - - - - - - - - - - 33
ALMES 001, 002, 003, 004 AL profily - - - - - - - - - - - - 36
ALMES 001, 002, 003, 004 súčiastky - - - - - - - - - - - - 37

**ALMES 19″ stojany a skrine pre rozvádzače** - - - - - - 50

ALMES stojan 101 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 51
ALMES skriňa 102 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 52
ALMES skriňa 103 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 53
ALMES skriňa 104 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 54

**Stoly a tabla s mozaikou** - - - - - - - - - - - - - - - - 59

Stůl pod psací stroj typ SSP 720 - - - - - - - - - - - - - - 60
Stůl operátora typ STO 761 - - - - - - - - - - - - - - - - 60
Stůl mozaiky typ SMK 761 až 764 - - - - - - - - - - - - - 60
Tabla typu MOS 720 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 61
Tablo typu MOS 721 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 61
Tabla typu MOP 720 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 62
Tablo typu MOP 721 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 62


8

## UNIVERZÁLNÍ STAVEBNICOVÉ SKŘÍNĚ A PANELOVÉ JEDNOTKY

TESLA JIHLAVA

### UNIVERZÁLNÍ STAVEBNICOVÉ SKŘÍNĚ WK 127 02, WK 127 03, WK 127 04

374 692 5.. ... □

**Použití**

Univerzální stavebnicové skříně lze s výhodou použít pro stavbu elektronických přístrojů. Při jejich použití se dosáhne úspory času, protože konstruktér může při stavbě přístroje použít již skříň hotovou a nemusí se zabývat její konstrukcí.

Univerzální stavebnicová skříň je vyrobena ze dvou hliníkových profilů — bočnic, které jsou spojeny příčnými lištami. Víko a dno je zakryto hliníkovými plechy. Vpředu jsou k bočnicím přimontovány dvě úchytky a vzadu dvě nožky (v případě postavení přístrojové skříně na výšku). Úchytky a nožky jsou z plastického materiálu černé barvy.

Barevný odstín bočnic a krycích plechů je světle šedý. Plechy víka, dna a případně předního panelu jsou chráněny snímatelnou krycí fólií. Do stavebnicové skříně se nasunují buď zepředu nebo zezadu tzv. panelové jednotky, takže lze skříně s výhodou použít, je-li přístroj řešen na jednotlivé funkční celky, které se sestaví na příslušné panelové jednotky. Jednotlivé panelové jednotky jsou ve skříni navzájem spojeny řadovými konektory 6 nebo 12pólovými. Z druhé strany se pak stavebnicová skříň zakryje krycím panelem.

Univerzální stavebnicové skříně se vyrábějí ve třech hlavních typech, které jsou především dány rozměry plošných spojů v panelových jednotkách.

**Vyrábějí se tyto typy přístrojových skříní**

WK 127 02 — s rozměry plošných spojů 55 × 87 mm

WK 127 03 — s rozměry plošných spojů 55 × 174 mm

WK 127 04 — s rozměry plošných spojů 125 × 174 mm

Jednotlivé typy univerzálních stavebnicových skříní jsou dále vyráběny v řadě jmenovitých rozměrů šířky a hloubky.

Užitková šířka skříně S (S = x.m + 2) je určena počtem x šířkových modulů m (m = 8 mm). Celková šířka skříně je větší o šířku dvou úchytek, tj. o 30 mm.

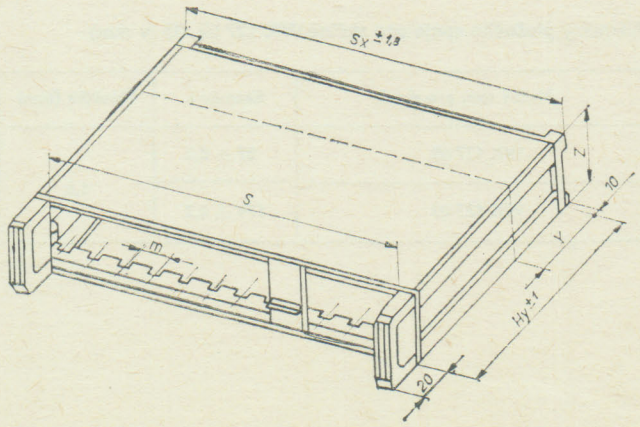
Hloubka skříně Hy je dána především délkou plošných spojů a vzdáleností y, což je vzdálenost špiček vývodů zásuvek (konektorů) od krycího panelu.

**Skříně se vyrábějí ve dvou výškách**

z = 70 mm (skříně WK 127 02 a WK 127 03)

z = 140 mm (skříně WK 127 04)

Rozměry v mm:




m = šířkový modul (8 mm)
x = počet šířkových modulů
y = vzdálenost špiček vývodů zásuvek od panelu
S = x.m + 2
Sx = S + 30
Hy = 120 + y pro WK 127 02
208 + y pro WK 127 03, 04
z = 70 pro WK 127 02, 03
140 pro WK 127 04

**Univerzální stavebnicové skříně se vyrábějí v řadě rozměrů**

x = 25, 40, 45, 52, 56 (modulů)
y = 40, 60, 70, 80, 100 (mm)

Jiné rozměry jen po dohodě s výrobcem.

Typové označení skříně vyjadřuje:

WK 127 02 - xx - xx / x

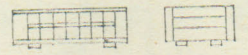
typový znak

počet šířkových modulů (x)

vzdálenost špiček vývodů zásuvky od panelu (y)

uspořádání (tab. 1)

Tabulka 1: Uspořádání univerzálních stavebnicových skříní

| Číslice | Vyobrazení | Uspořádání |
|---|---|---|
| 0 | | Na jedné straně úchytky, na druhé straně krycí lišty s podstavcem. |
| 1 | | Na jedné straně úchytky, na druhé straně (vzadu) krycí lišta hladká (bez podstavce). |
| 2 |  | Na obou stranách hladké krycí lišty. |
| 9 | Podle zvláštní dohody. | |

**Poznámka:** Univerzální stavebnicové skříně s rozměrem x = 52 modulů odpovídají svou šířkou doporučení IEC 297-69.

| Označení podle jednotné klasifikace | | | |
|---|---|---|---|
| 374 | 692 | 5xx | xxx |

**Dodávaný sortiment univerzálních stavebnicových skříní:**

| | | |
|---|---|---|
| WK 127 02-25-60, | WK 127 03-40- 60, | WK 127 04-40- 80, |
| -45-60, | -40- 80, | -45- 60, |
| -52-60, | -45- 60, | -45- 70, |
| | -45- 80, | -45- 80, |
| | -45-100, | -52- 60, |
| | -52- 60, | -52- 80, |
| | -52- 80, | -56- 70, |
| | -56- 70, | -56-100. |
| | -56-100. | |

| | |
|---|---|
| Technická specifikace | T 462 |
| Výrobní podnik: | TESLA JIHLAVA, k. p. |
| Limitní množství: | 1 ks |
| Jinak platí: | TPF 03-5984/70 |

## PANELOVÉ JEDNOTKY WF 115 30-72

374 692 2.. ... □

### Použití

Panelové jednotky se používají jako součásti univerzálních stavebnicových skříní WK 127 02-04. Přístroj musí být rozdělen na jednotlivé funkční celky, které se umisťují na příslušné panelové jednotky. Počet panelových jednotek v univerzální stavebnicové skříni vyplývá z možností daných řadou jmenovitého rozměru x skříně:

x = 25, 40, 45, 52, 56 modulů.

Velikost modulu je m = 8 mm.

Panelové jednotky mají šířku 3, 4 nebo 5 modulů. K jejich propojení s ostatními částmi přístroje jsou použity 6 nebo 12pólové řadové nepřímé konektory.

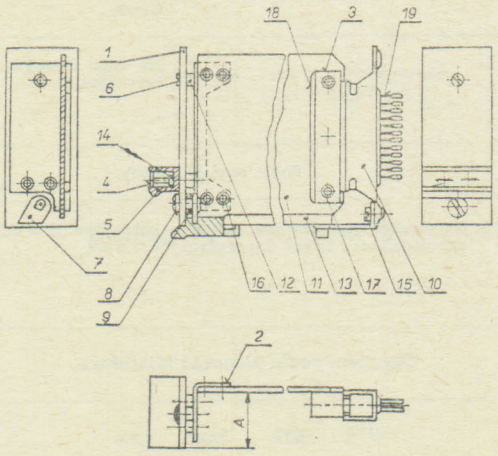
Výrobce dodává panelové jednotky sestavené v sáčku jako tzv. »sypanou sestavu«, která obsahuje všechny součásti panelové jednotky kromě plošného spoje, který si musí uživatel zajistit sám. Potřebné rozměry jednotlivých provedení plošných spojů jsou uvedeny dále.

Velikost panelové jednotky:

| Rozměr A | Panelová jednotka |
|---|---|
| 18 | 3modulová |
| 26 | 4modulová |
| 34 | 5modulová |

**Poznámka:** Rozměr A udává max. výšku zástavby na panelové jednotce.

Panelová jednotka se skládá z jednotlivých součástek podle následujícího obrázku:




1 panel
2 držák
3 příchytka
4 štítek
5 úchytka
6 šroub
7 západka
8 čep
9 vložka
10 držák zásuvky
11 plošný spoj
12 nýt matice
13 vodicí lišta
14 šroub M 2,5 × 8
15 šroub M 3 × 4
16 nýt 2 × 4
17 nýt 3 × 12
18 vidlice
19 zásuvka

Typové označení panelových jednotek:

| Typové označení univerzální stavebnicové skříně | Počet modulů panel. jedn. | Konektory se stříbrnými kontakty | | Konektory se zlacenými kontakty | | Velikost plošného spoje |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 12pólové | 6pólové | 12pólové | 6pólové | |
| | | WK 465 16<br>WK 462 06 | WK 465 18<br>WK 462 08 | WK 465 15<br>WK 462 05 | WK 465 36<br>WK 462 44 | |
| | | Typové označení panelové jednotky | | | | |
| WK 127 02 | 3 | WF 115 30 | WF 115 39 | WF 115 40 | WF 115 41 | 55 × 87 |
| | 4 | 31 | 42 | 43 | 44 | |
| | 5 | 32 | 45 | 46 | 47 | |
| WF 127 03 | 3 | WF 115 33 | WF 115 52 | WF 115 53 | WF 115 54 | 55 × 174 |
| | 4 | 34 | 55 | 56 | 57 | |
| | 5 | 35 | 58 | 59 | 60 | |
| WK 127 04 | 3 | WF 115 36 | WF 115 65 | WF 115 66 | WF 115 67 | 125 × 174 |
| | 4 | 37 | 68 | 69 | 70 | |
| | 5 | 38 | 71 | 72 | 73 | |

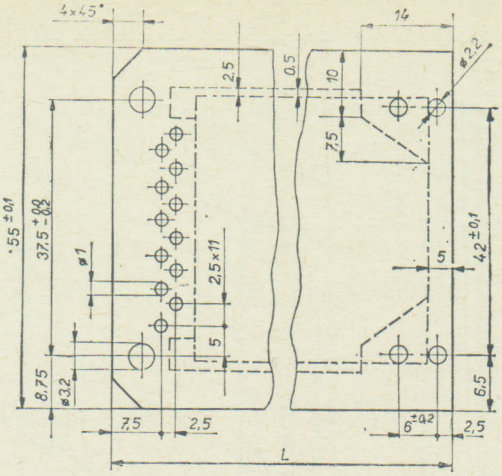
Poznámka: WK 465 ... jsou zásuvky
WK 462 ... jsou vidlice

**Dodávaný sortiment panelových jednotek:**

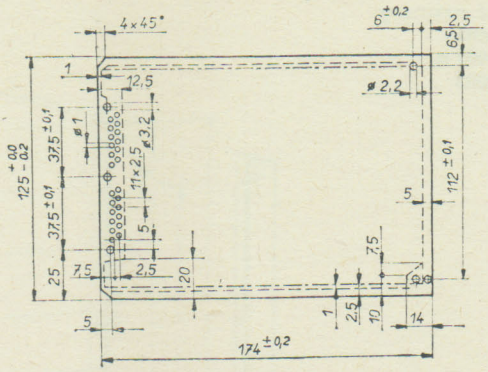
| | | | |
|---|---|---|---|
| WF 115 30, | WF 115 33, | WF 115 36, | WF 115 66, |
| 31, | 34, | 37, | 69, |
| 32, | 35, | 38, | 72. |

Rozměry plošného spoje pro skříně WK 127 02, 03 (v mm)

| Plošný spoj pro skříň | Rozměr L | Tloušťka (mm) |
|---|---|---|
| WK 127 02 | 87 ± 0,2 | 1,5 |
| WK 127 03 | 174 ± 0,2 | |




Rozměry plošného spoje pro skříně WK 127 04:
Tloušťka plošného spoje 1,5 mm




— — — — ohraničený prostor zástavby
—.—.—.— ohraničený prostor plošného spoje

| Označení podle jednotné klasifikace | | | |
|---|---|---|---|
| 374 | 692 | 2xx | xxx |

| | |
|---|---|
| Technická specifikace: | T 461 |
| Výrobní podnik: | TESLA JIHLAVA, k. p. |
| Limitní množství: | 1 ks |
| Jinak platí: | TPF 03-5984/70 |

**Dodává: TESLA Jihlava, koncernový podnik, Havlíčkova 30, 586 26 Jihlava**

8

## KONSTRUKČNÍ SYSTÉM TESLA ALMES

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA

### PRINCIP KONŠTRUKCIE

Konštrukčný systém TESLA ALMES využívá špeciálne tvarované profily zhotovené pretlačovaním zo zliatín Al. Profily sú povrchovo zušľachtené eloxovaním.

Jednotlivé profily sa spájajú pomocou:

a) »T« drážok a normalizovaných skrutiek s maticami M3, M4. Matice sa proti posunutiu zaisťujú plastickými krúžkami,

b) špeciálnych drážok a samorezných skrutiek. Použitie »T« drážok umožňuje jednoduché prichytávanie rôznych stavebných prvkov k vlastnej konštrukcii bez vŕtania otvorov a rezania závitov. Do drážok profilov možno zasunúť krycie hliníkové plechy. Lakovaný povrch plechov je chránený vrstvou PVC, ktorá sa po ukončení montáže prístroja môže ľahko odstrániť.

Nosníky z hliníkových profilov majú výstupky (ozubenie) v 5 mm module. Do nich sa dajú zasunúť vodítka z plastickej látky. Ich výstupky zaskočia po zotlačení do patričnej polohy identifikovateľnej číslom popisného pásika (1 až 81) v nosníku.

Do drážok vodítka sa zasúva doska plošných spojov hrúbky 1,5 mm a tieniaci plech.

Systém TESLA ALMES umožňuje použiť rôzne veľkosti dosiek plošných spojov; odporúčame dosky 100×160 mm, 285×160 mm, 233,4×160 mm (tzv. malý a veľký európsky formát). Ľubovoľný typ konektora sa dá prichytiť na vodítka, na »T« drážky nosníkov a na komunikačnú dosku plošných spojov.

Na zasúvanie dosiek plošných spojov atypických rozmerov slúži vodítko z lisovaného hliníkového profilu, vhodné tiež pre extrémne mechanické a klimatické namáhania.

Doska plošných spojov so súčiastkami tvorí jednotku. Šírky jednotiek sú násobkom modulu 5 mm. Minimálna šírka je 15 mm.

Na prednú časť dosky plošných spojov môžeme pripevniť panel zo špeciálneho profilu alebo z plechu a profilového nosníka pomocou samorezných skrutiek M3×10. Tieto profily zároveň umožňujú pripevniť dosky plošných spojov hĺbky 160 a 170 mm, tieniace kryty, ako aj konštruovať zložité viacdoskové celky.

Aretácia panelov je zabezpečená normalizovanými skrutkami alebo špeciálnymi uzatváracími dielmi.

Výklopné nožičky dovoľujú nastavenie kostry do optimálnej polohy a sú navrhnuté s ohľadom na väzbu na sebe položených prístrojov.

Vhodnou voľbou rohových profilov sa dá každá kostra použiť ako stolový prístroj alebo pre zabudovanie do stojanu. V obidvoch prípadoch je daná možnosť doplniť kostru rukoväťami.

Vyhotovenia ALMES 001 a ALMES 002 majú výškový modul 45 mm a ostatné rozmery podľa 19″ systému.

Vyhotovenia ALMES 003 a ALMES 004 plne zodpovedajú odporúčaniu IEC 297 s výškovým modulom 44,45 mm.

Vyhotovenie ALMES 001, ALMES 003 sa od vyhotovenia ALMES 002, ALMES 004 líšia svojim výtvarným riešením.

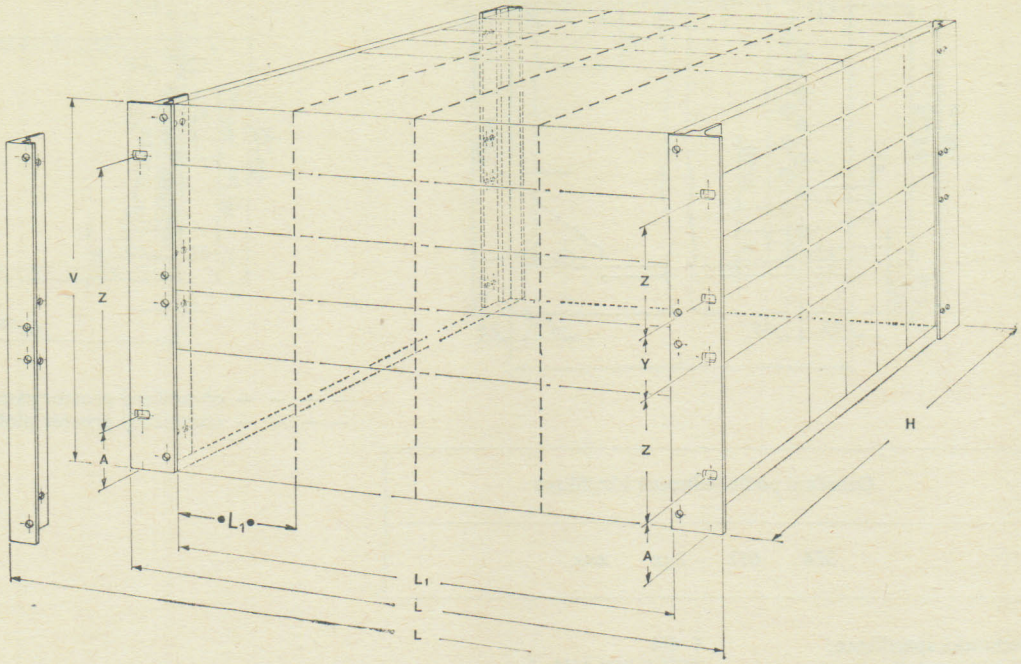
ALMES 001 a ALMES 003 vo vyhotovení vystupujú hlavy skrutiek spájajúce zvislé hranové nosníky s kostrou a hlavy skrutiek vrchných krytov na povrch. Rez zvislého hranového nosníka nie je povrchove upravený ani zakrytý.

ALMES 002 a 004 vyhotovenie sa vyznačuje elegantnejším výtvarným riešením. Hlavy skrutiek nie sú viditeľné a celková silueta skrinky pôsobí ucelenejším dojmom. Skrinky sú vhodné na stavbu stolových pristrojov.

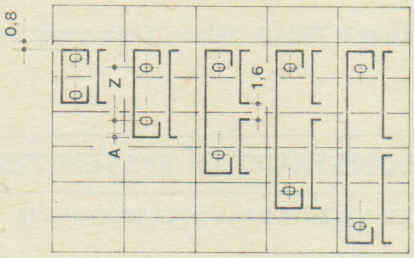
Vyhotovenia ALMES 001 a ALMES 002 sú v katalógu označené plnými kolečkami.

Vyhotovenia ALMES 003 a ALMES 004 sú v katalógu označené plnými obdĺžnikmi.

**Základné rozmery vyhotovenia ALMES 001 a ALMES 003**



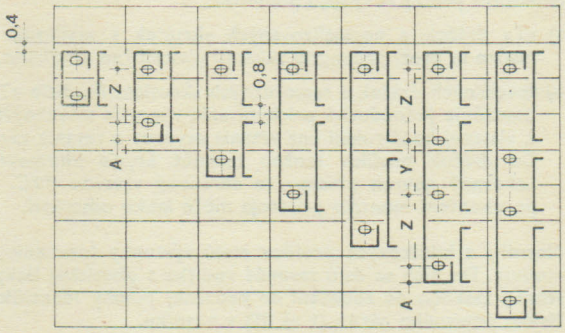

| • 001 • | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V_T$ | V | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ | $V_5$ | A | Z |
| 1U | 45 | 43,4 | – | – | – | – | – | – | – |
| 2U | 90 | 88,4 | 66 | 56 | 51 | 55 | 40 | 6,1 | 76,2 |
| 3U | 135 | 133,4 | 111 | 101 | 96 | 100 | 85 | 38,12 | 57,15 |
| 4U | 180 | 178,4 | 156 | 146 | 141 | 145 | 130 | 38,4 | 101,6 |
| 5U | 225 | 223,4 | 201 | 191 | 186 | 190 | 175 | 38,65 | 146,1 |
| 6U | 270 | 268,4 | 246 | 236 | 231 | 235 | 220 | 38,95 | 190,5 |



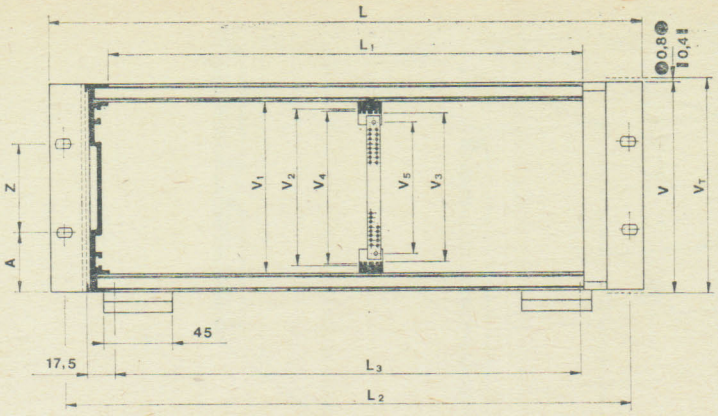

U = 45

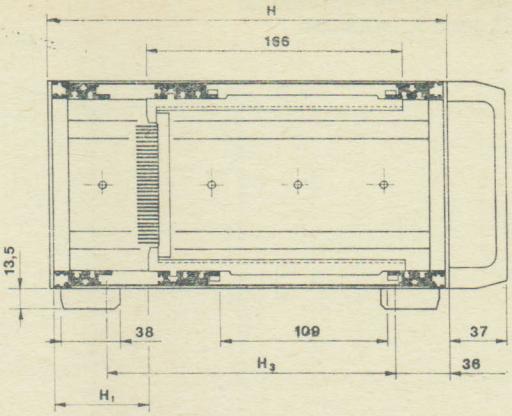
| I 003 I | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V_T$ | V | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ | $V_5$ | A | Z | Y |
| 1U | 44,45 | 43,65 | – | – | – | – | – | – | – | – |
| 2U | 88,9 | 88,1 | 65,7 | 56,6 | 51,6 | 55,6 | 43,3 | 5,9 | 76,2 | – |
| 3U | 133,3 | 132,5 | 110,1 | 101 | 96 | 100 | 87,7 | 37,7 | 57,15 | – |
| 4U | 177,8 | 177 | 154,6 | 145,5 | 140,5 | 144,5 | 132,2 | 37,7 | 101,6 | – |
| 5U | 222,2 | 221,4 | 199 | 189,9 | 184,9 | 188,9 | 176,6 | 37,7 | 146,1 | – |
| 6U | 266,7 | 265,9 | 243,5 | 234,4 | 229,4 | 233,4 | 221,1 | 37,7 | 190,5 | – |
| 7U | 311,1 | 310,3 | 287,9 | 278,8 | 273,8 | 277,8 | 265,5 | 37,7 | 88,9 | 57,15 |
| 8U | 355,6 | 354,8 | 332,4 | 323,3 | 318,3 | 322,3 | 310 | 37,7 | 101,6 | 76,2 |

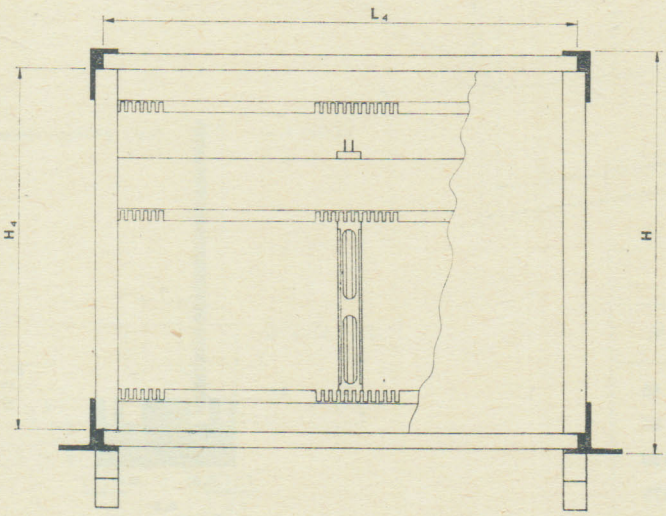
19″ DIN 41 494 IEC 297

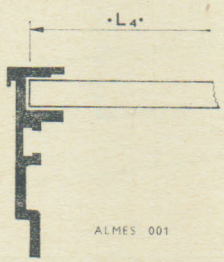


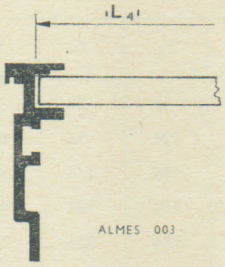

U = 44, 45




| • 001 • | | | |
|---|---|---|---|
| I 003 I | | | |
| | $H_1$ | $H_3$ | $H_4$ |
| A | – | – | 174 |
| B | 61,5 | 188 | 234 |
| C | 121,5 | 248 | 294 |
| D | 181,5 | 308 | 354 |
| E | 241,5 | 368 | 414 |

8

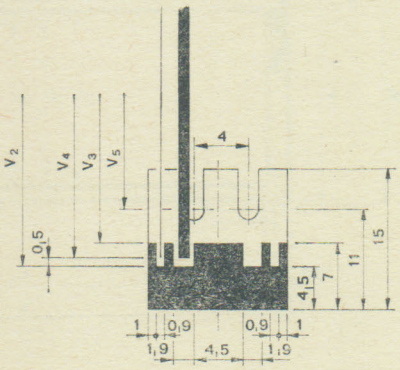
| • 001 • | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | L | L | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | H |
| A | 182,5 | 141 | 105 | 165 | 100 | 125 | 200 |
| B | 282,5 | 241 | 205 | 265 | 200 | 225 | 260 |
| C | 382,5 | 341 | 305 | 365 | 300 | 325 | 320 |
| D | 482,5 | 441 | 405 | 465 | 400 | 425 | 380 |
| E | 707,5 | 666 | 630 | 690 | 625 | 650 | 440 |

| I 003 I | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | L | L | $L_1$ | $L_2$ | $L_3$ | $L_4$ | H |
| A | 212,5 | 171 | 135 | 195 | 130 | 150 | 202 |
| B | 302,5 | 261 | 225 | 285 | 220 | 240 | 262 |
| C | 392,5 | 351 | 315 | 375 | 310 | 330 | 322 |
| D | 482,5 | 441 | 405 | 465 | 400 | 420 | 382 |
| E | 707,5 | 666 | 630 | 690 | 625 | 645 | 442 |

Rozmery v stĺpci H nesúvisia s ostatnými rozmerami.

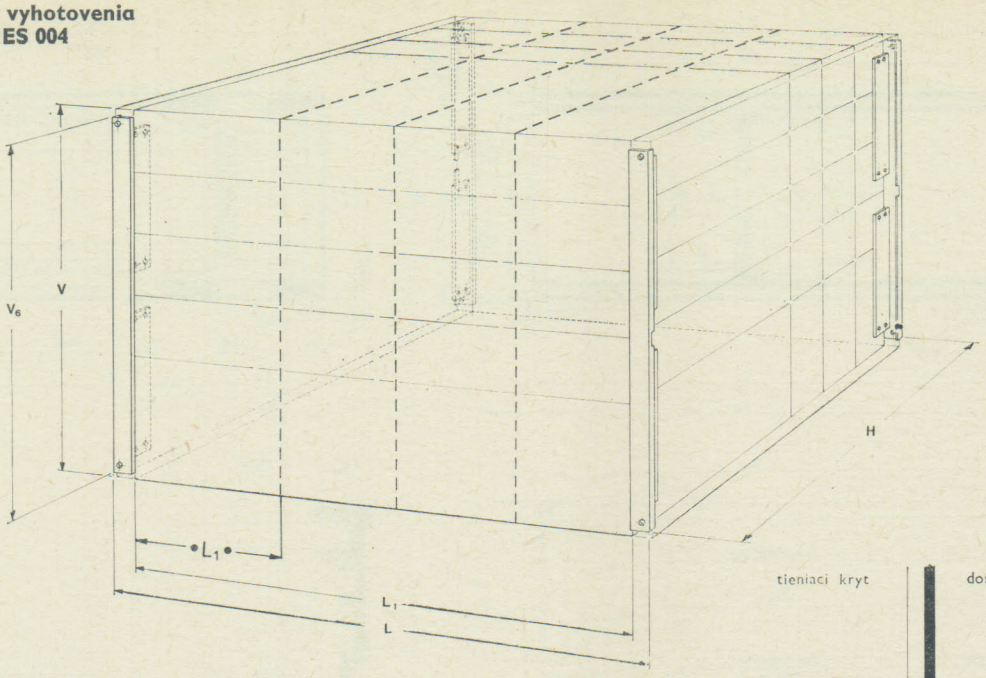
## ALMES •002• I 004 I

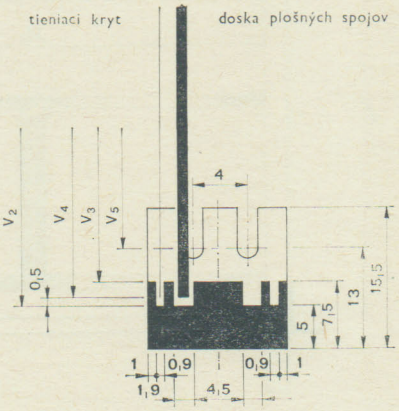
| I 004 I | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V_T$ | V | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ | $V_5$ |
| 2U | 88,9 | 88,1 | 65,7 | 56,6 | 51,6 | 55,6 | 43,3 |
| 3U | 133,3 | 132,5 | 110,1 | 101 | 96 | 100 | 87,7 |
| 4U | 177,8 | 177 | 154,6 | 145,5 | 140,5 | 144,5 | 132,2 |
| 5U | 222,2 | 221,4 | 199 | 189,9 | 184,9 | 188,9 | 176,6 |
| 6U | 266,7 | 265,9 | 243,5 | 234,4 | 229,4 | 233,4 | 221,1 |
| 7U | 311,1 | 310,3 | 287,9 | 278,8 | 273,8 | 277,8 | 265,5 |
| 8U | 355,6 | 354,8 | 332,4 | 323,3 | 318,3 | 322,3 | 310 |




vodítko pre ALMES 003 a ALMES 004

**Základné rozmery vyhotovenia**
**ALMES 002 a ALMES 004**



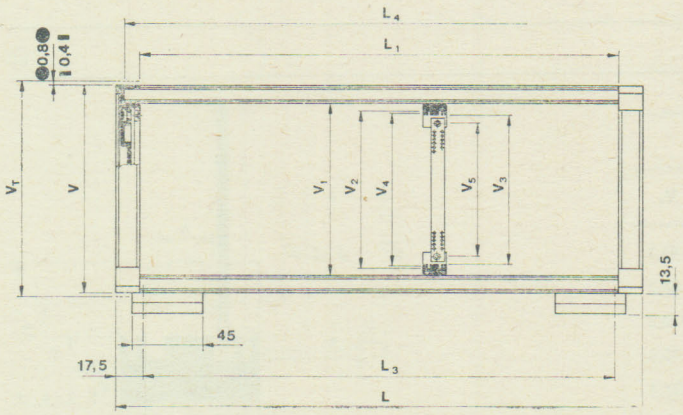

voditko pre ALMES 001 a ALMES 002

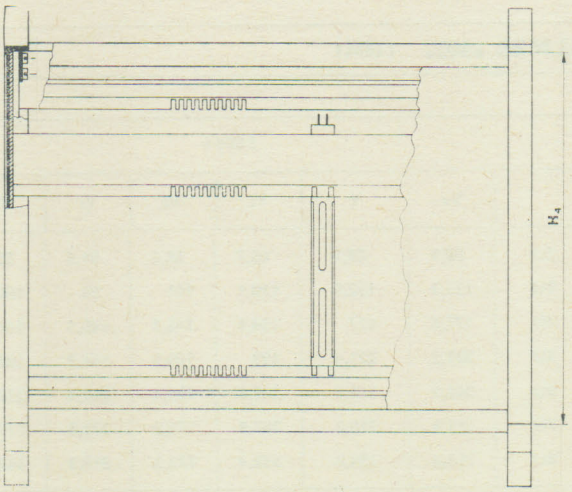
| • 002 • | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $V_T$ | V | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ | $V_4$ | $V_5$ |
| 2U | 90 | 88,4 | 66 | 56 | 51 | 55 | 40 |
| 3U | 135 | 133,4 | 111 | 101 | 96 | 100 | 85 |
| 4U | 180 | 178,4 | 156 | 146 | 141 | 145 | 130 |
| 5U | 225 | 223,4 | 201 | 191 | 186 | 190 | 175 |
| 6U | 270 | 268,4 | 246 | 236 | 231 | 235 | 220 |

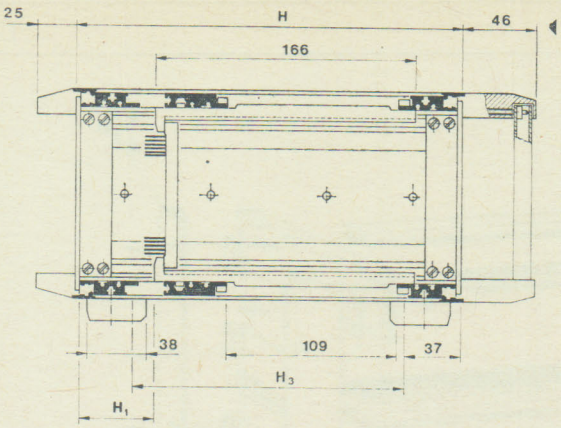
| • 002 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | L | $L_1$ | $L_3$ | $L_4$ |
| A | 135 | 105 | 100 | 125 |
| B | 235 | 205 | 200 | 225 |
| C | 335 | 305 | 300 | 325 |
| D | 435 | 405 | 400 | 425 |
| E | 660 | 630 | 625 | 650 |

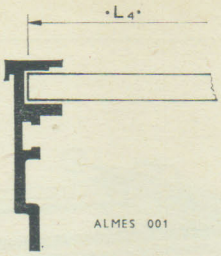
| I 004 I | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | L | $L_1$ | $L_3$ | $L_4$ |
| A | 165 | 135 | 130 | 150 |
| B | 255 | 225 | 220 | 240 |
| C | 345 | 315 | 310 | 330 |
| D | 435 | 405 | 400 | 420 |
| E | 660 | 630 | 625 | 645 |

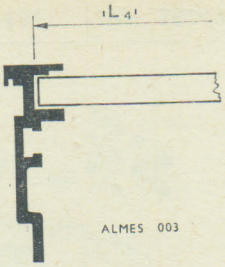
| • 002 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I 004 I | | | | |
| | H | $H_1$ | $H_3$ | $H_4$ |
| A | 262 | 61,5 | 188 | 254 |
| B | 322 | 121,5 | 248 | 314 |
| C | 382 | 181,5 | 308 | 374 |
| D | 442 | 241,5 | 368 | 434 |





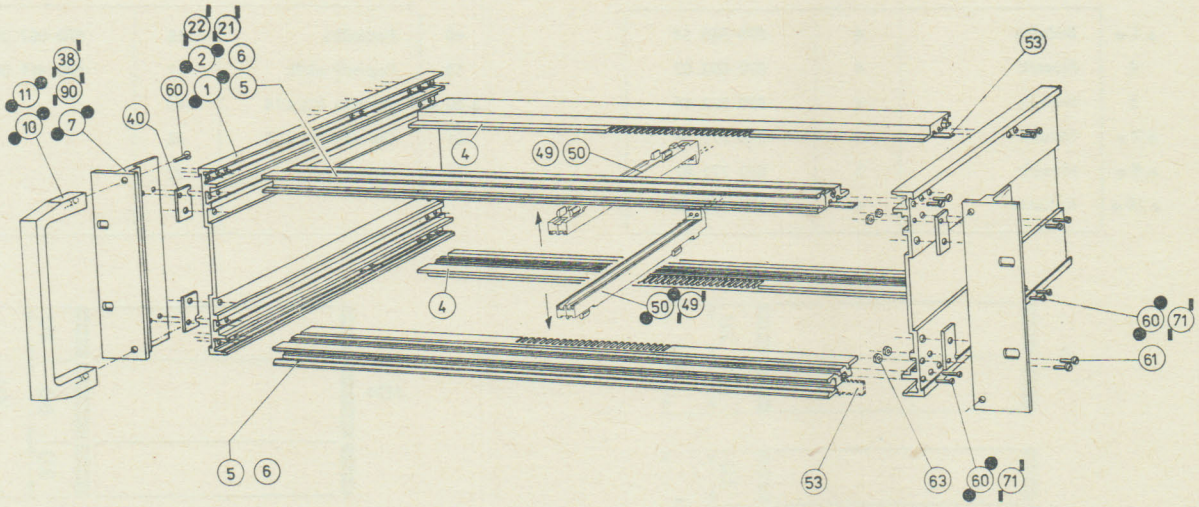




## TYPY KOSTIER A SKRINIEK

Rozdelenie skríniek a kostier podľa vyhotovenia a typov je informatívne. Pre skrinky a kostry, ktoré si chcete objednať, uveďte podrobný rozpis súčiastok. Príklad takého rozpisu je uvedený pri každom type. Ako pomôcku pri rozpisování súčiastok môžete využiť rozkreslené montážné zostavy.

## ALMES •001• I 003I TYP 1

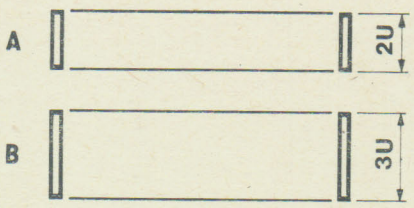



## ROZPIS SÚČIASTOK SKRINKY – KOSTRY

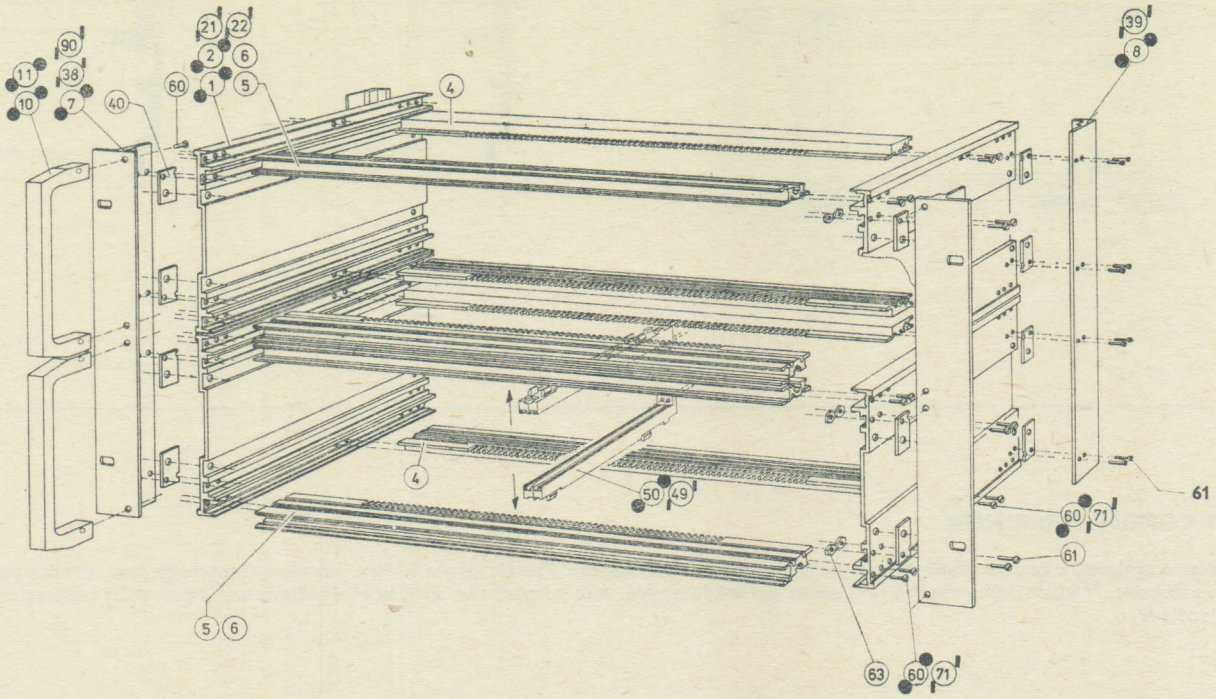
ALMES 001 TYP 1B 482,5×133,4×260

Vyhotovenia ALMES 001 a ALMES 003 typ 1 až typ 4 sú kostry určené na zástavbu do vyšších celkov. Kostry sú bez krytovacích plechov, zadných panelov, nožičiek a bez zadných nosníkov. Dajú sa doplňovať ďalšími dielmi podľa potreby. Rukoväte skriniek a kostier sú upevnené skrutkami. Vo vyhotovení ALMES 003 sú rukoväte vylisované zároveň zo zvislými nosníkmi.

| | NÁZOV | [KS]* | CODE |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 2 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 2 | 870 892 11 |
| • 7 • | Nosník | 2 | 870 771 01 |
| • 10 • | Rukoväť | 2 | 870 178 05 |
| 40 | Podložka | 4 | 870 067 00 |
| 53 | Pásik popisný | 6 | 870 411 00 |
| • 60 • | Skrutka M4×14 | 20 | |
| 61 | Skrutka M4×10 | 8 | |
| 63 | Matica M4 | 8 | |




TYP 1

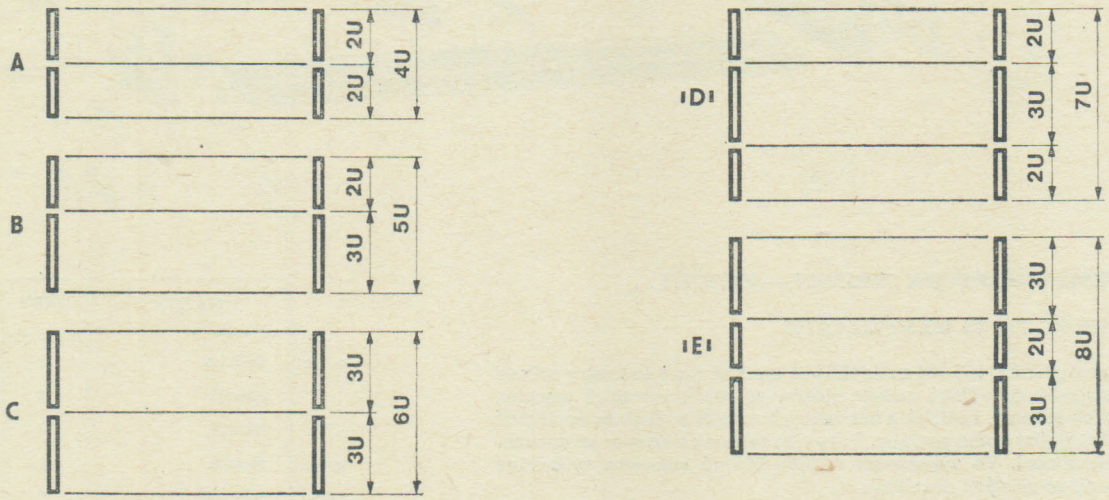


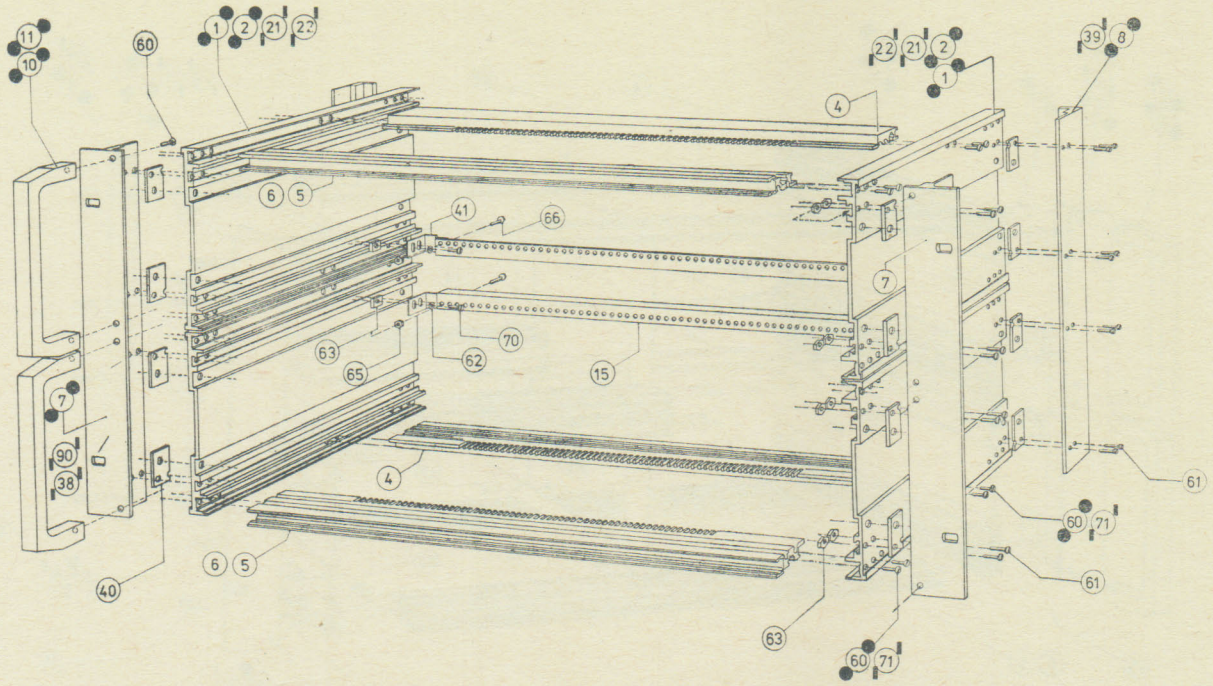

ALMES 001 TYP 2C 482,5 × 268,4 × 260

| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 4 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 4 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 4 | 870 892 11 |
| • 7 • | Nosník | 2 | 870 771 04 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 07 |
| • 10 • | Rukoväť | 4 | 870 178 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 40 | Podložka | 16 | 870 067 00 |
| 53 | Popisný pásik | 12 | 870 411 00 |
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 40 | |
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 32 | |
| 63 | Matica M4 | 32 | |

TYP 2





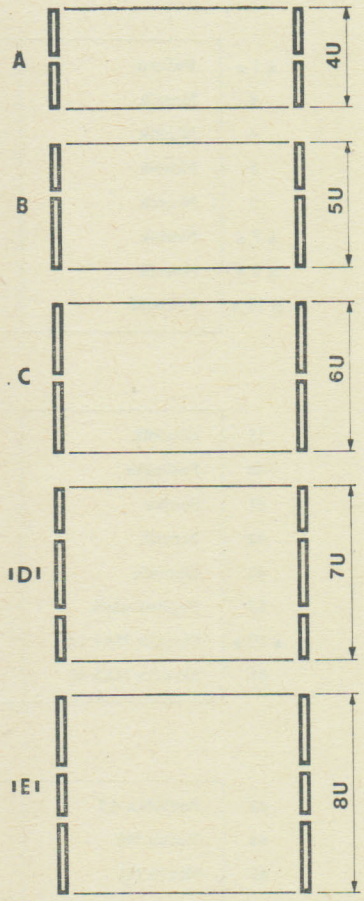

ALMES 001 TYP 3C 482,5 × 268,4 × 260

| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 4 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 2 | 870 892 11 |
| • 7 • | Nosník | 2 | 870 771 04 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 07 |
| • 10 • | Rukoväť | 4 | 870 178 05 |

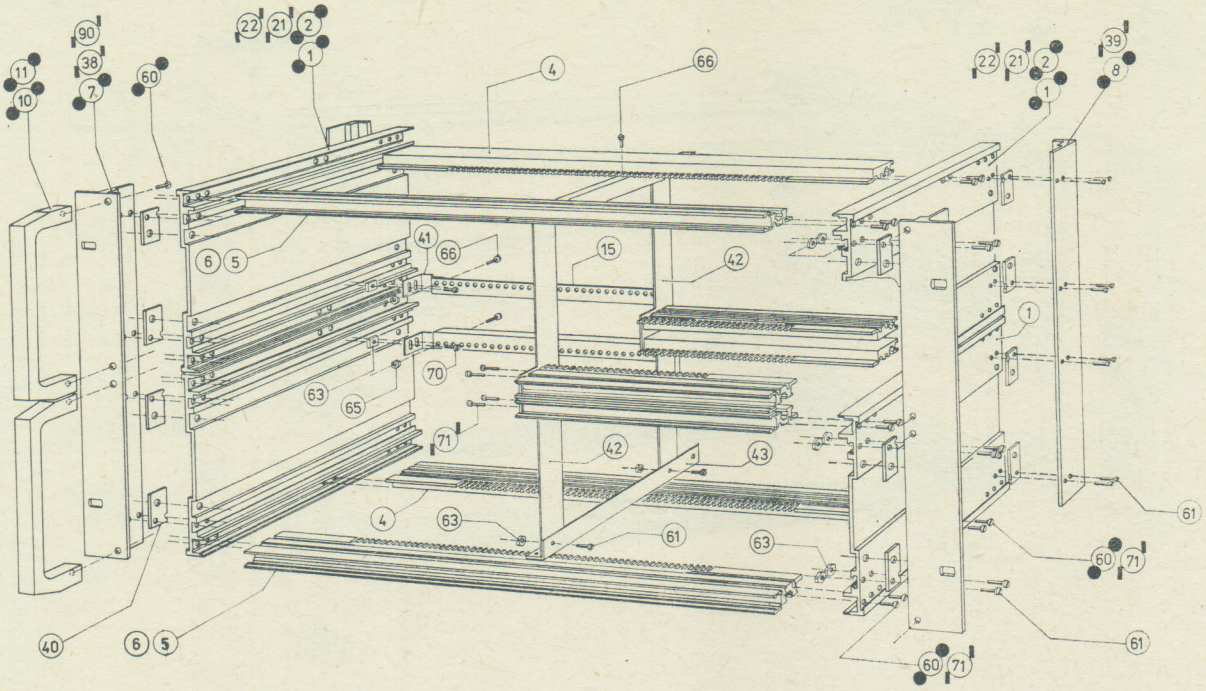
| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 | Uholník | 2 | 870 990 03 |
| 40 | Podložka | 16 | 870 067 00 |
| 41 | Spojka | 4 | 870 975 00 |
| 53 | Popisný pásik | 6 | 870 411 00 |
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 40 | |
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 32 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 62 | Podložka 4,1 | 4 | |
| 63 | Matica M4 | 36 | |
| 65 | Matica M3 | 4 | |
| 66 | Skrutka M3 × 8 | 4 | |
| 72 | Skrutka M4 × 6 | 4 | |

TYP 3




8



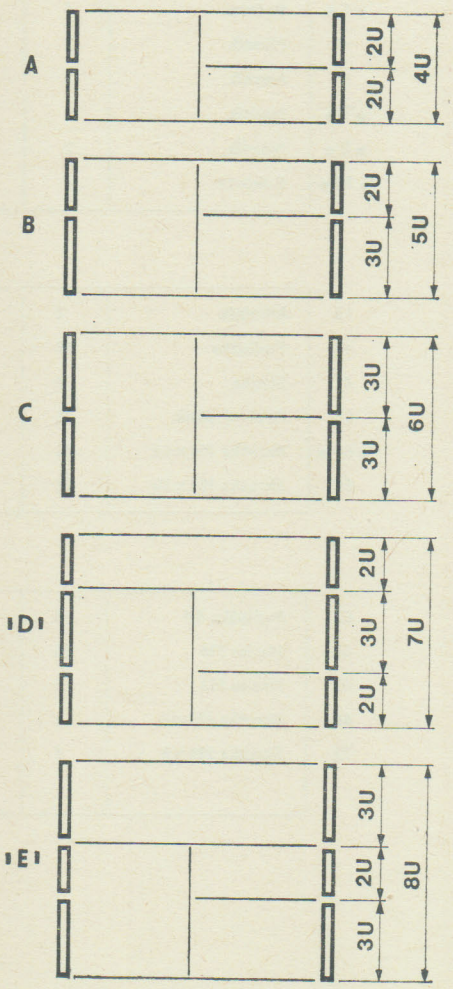

ALMES 001 TYP 4C 482,5 × 268,4 × 260

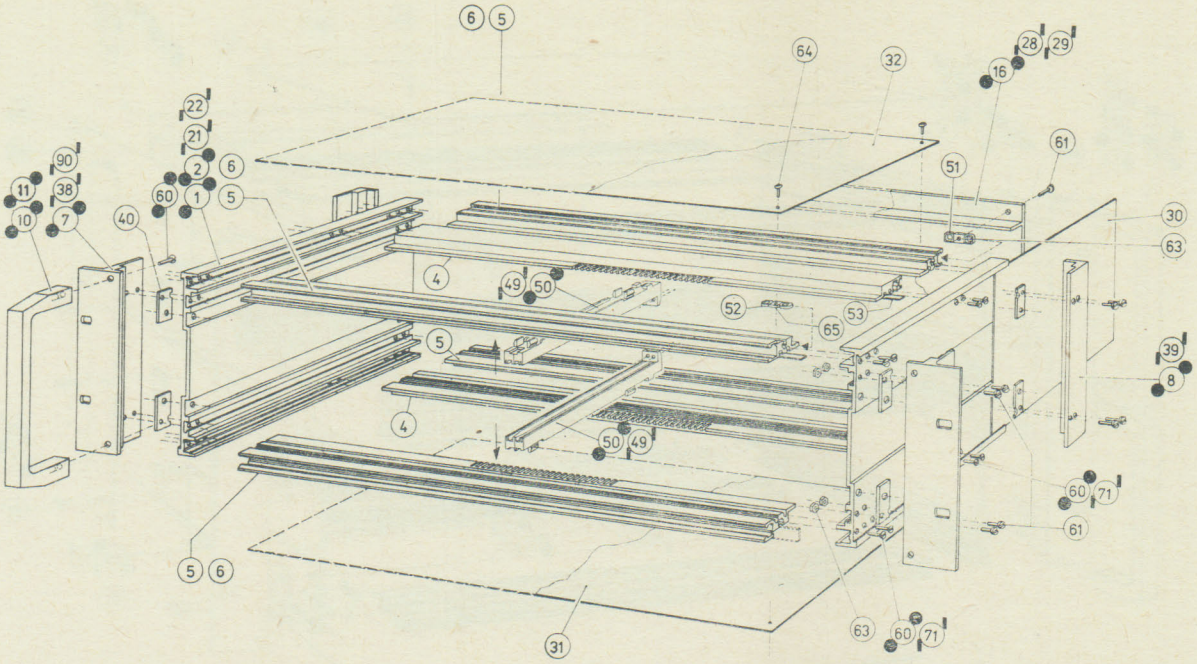
| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 4 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 01 |
| 5 | Nosník | 2 | 870 892 11 |
| 5 | Nosník | 2 | 870 892 09 |
| • 7 • | Nosník | 2 | 870 771 04 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 07 |
| • 10 • | Rukoväť | 4 | 870 178 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 15 | Uholník | 2 | 870 990 01 |
| 40 | Podložka | 16 | 870 067 00 |
| 41 | Spojka | 4 | 870 975 00 |
| 42 | Nosník | 2 | 870 561 00 |
| 43 | Uholník | 2 | 870 990 10 |
| 53 | Popisný pásik | 12 | 870 411 00 |
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 32 | |
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 36 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 62 | Podložka 4,1 | 4 | |
| 63 | Matica M4 | 42 | |
| 65 | Matica M3 | 4 | |
| 66 | Skrutka M3 × 8 | 4 | |
| 70 | Skrutka M4 × 6 | 4 | |
| 71 | Skrutka M4 × 14 | 8 | |

TYP 4

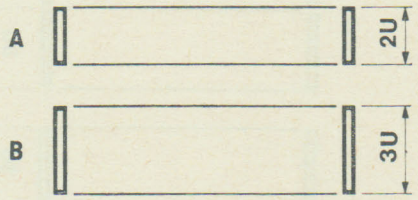





ALMES 001 TYP 5B 441×133,4×260

Vyhotovenie ALMES 001 a ALMES 003 TYP 5 až TYP 8 sú skrinky určené pre samostatné stolové prístrojové vyhotovenie. Sú okrytované, osadené všetkými nosníkmi a nožičkami. Veľmi ľahko sa dajú prispôsobiť na zabudovanie do vyššieho celku zámenou nosníka č. 8 za nosník č. 7 (vyhotovenie ALMES 001) alebo zámenou nosníka č. 39 za nosník č. 38, prípadne nosník č. 91 za nosník č. 90 (vyhotovenie ALMES 003).

TYP 5

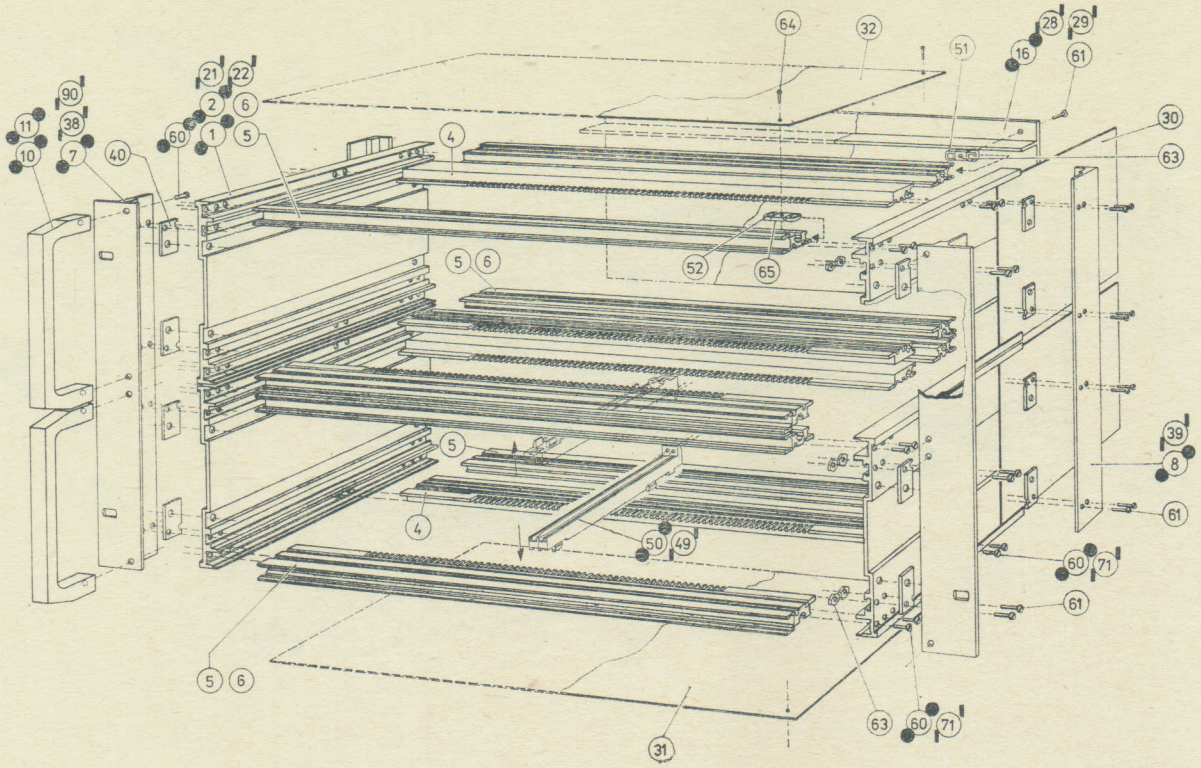



| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 2 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 4 | 870 892 11 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 11 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 16 |
| • 10 • | Rukoväť | 2 | 870 178 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 30 | Kryt bočný | 2 | 870 699 50 |
| 31 | Kryt spodný | 1 | 870 698 53 |
| 32 | Kryt vrchný | 1 | 870 698 03 |
| 40 | Podložka | 8 | 870 667 00 |
| 52 | Krúžok | 24 | 870 255 03 |
| 57 | Doska nožičky | 4 | 870 774 01 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 58 | Nožička | 2 | 870 236 00 |
| • 60 • | Skrutka M4×14 | 28 | |
| 61 | Skrutka M4×10 | 16 | |
| 63 | Matica M4 | 16 | |
| 64 | Skrutka M3×5 | 12 | |
| 65 | Matica M3 | 12 | |

8



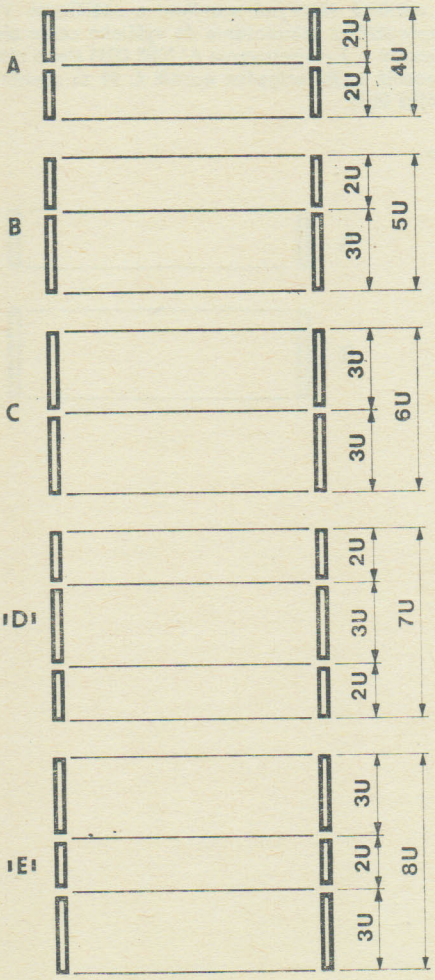

ALMES 001 TYP 6C 441 × 268,4 × 260

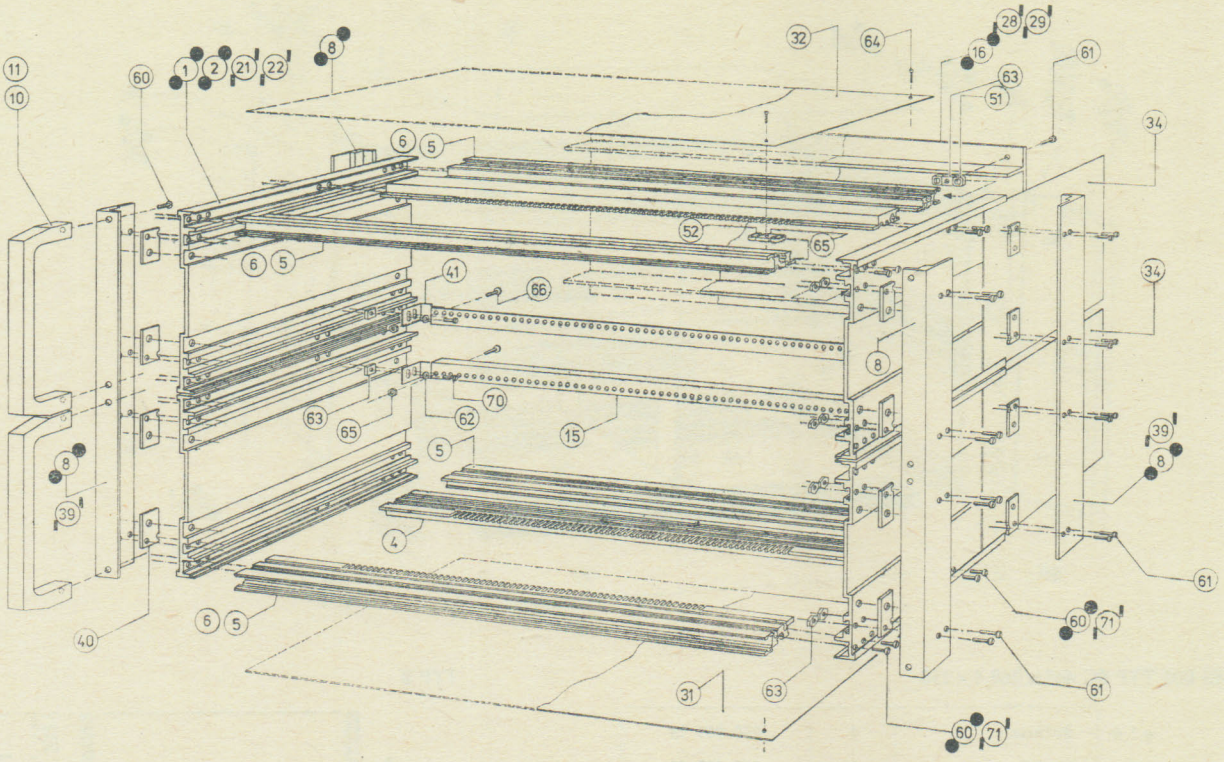
| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 4 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 4 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 8 | 870 892 11 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 14 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 07 |
| • 10 • | Rukoväť | 4 | 870 178 05 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 30 | Kryt bočný | 4 | 870 699 50 |
| 31 | Kryt spodný | 1 | 870 698 53 |
| 32 | Kryt vrchný | 1 | 870 698 03 |
| 40 | Podložka | 16 | 870 667 00 |
| 52 | Krúžok | 24 | 870 255 03 |
| 57 | Doska nožičky | 4 | 870 774 01 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 58 | Nožička | 2 | 870 236 00 |
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 56 | |
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 32 | |
| 63 | Matica M4 | 32 | |
| 64 | Skrutka M3 × 5 | 12 | |
| 65 | Matica M3 | 12 | |

TYP 6






8

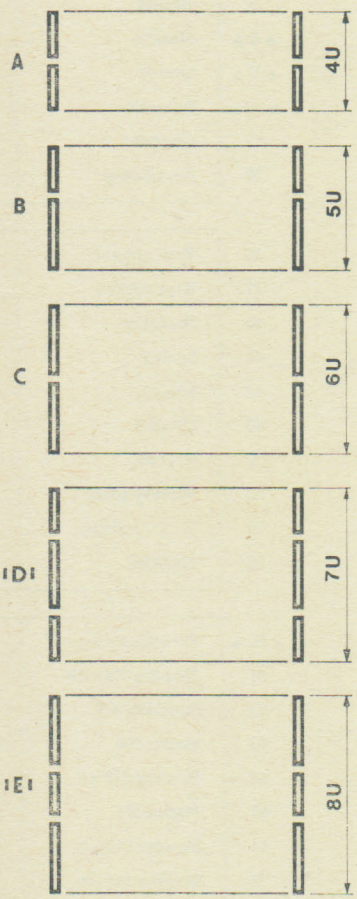
ALMES 001 TYP 7C 441 × 268,4 × 260

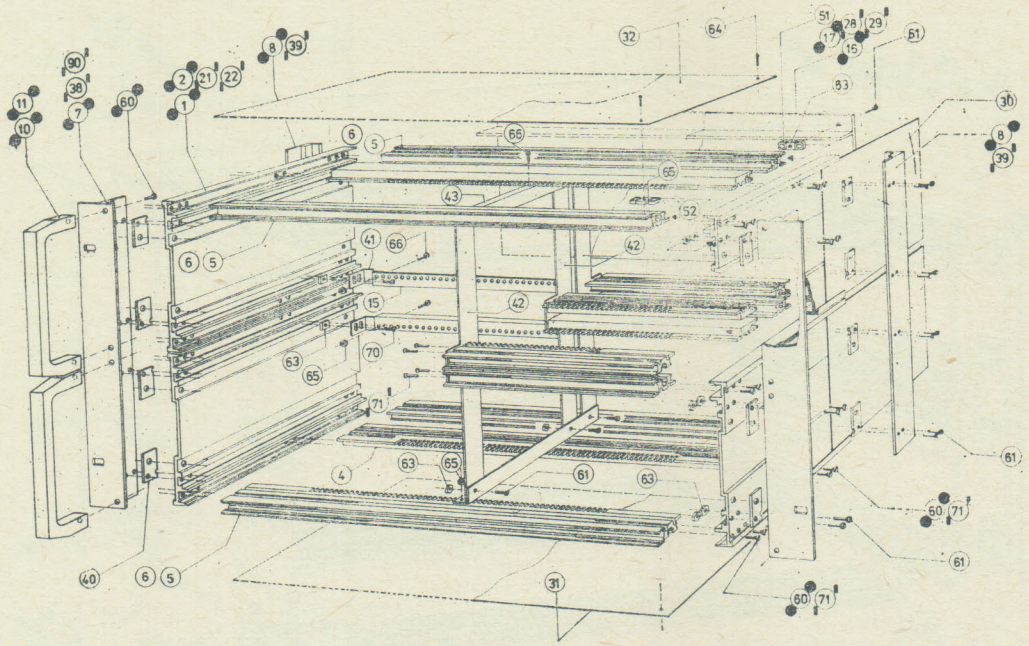
| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 4 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 4 | 870 892 11 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 07 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 14 |
| •10 • | Rukoväť | 4 | 870 178 05 |
| 15 | Uholník | 2 | 870 990 03 |
| 30 | Kryt bočný | 4 | 870 699 50 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | Kryt spodný | 1 | 870 698 53 |
| 32 | Kryt vrchný | 1 | 870 698 03 |
| 40 | Podložka | 16 | 870 667 00 |
| 52 | Krúžok | 24 | 870 255 03 |
| 53 | Popisný pásik | 6 | 870 411 00 |
| 57 | Doska nožičky | 4 | 870 774 01 |
| 58 | Nožička | 2 | 870 236 00 |
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 32 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 32 | |
| 62 | Podložka 4,1 | 4 | |
| 63 | Matica M4 | 36 | |
| 64 | Skrutka M3 × 5 | 12 | |
| 65 | Matica M3 | 16 | |
| 66 | Skrutka M3 × 8 | 4 | |

TYP 7





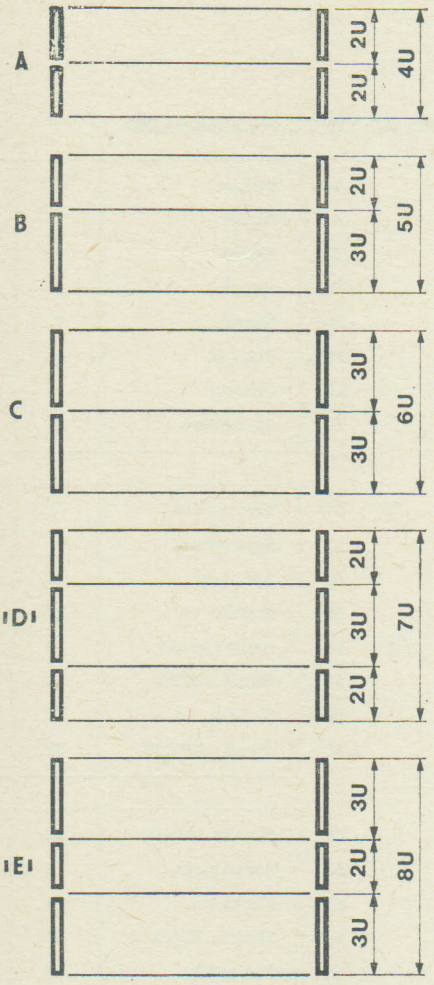
ALMES 001 TYP 8C 441 × 268,4 × 260

| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 4 | 870 569 14 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 01 |
| 5 | Nosník | 4 | 870 892 11 |
| 5 | Nosník | 4 | 870 892 09 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 07 |
| • 8 • | Nosník | 2 | 870 771 14 |
| • 10 • | Rukoväť | 4 | 870 178 05 |
| 15 | Uholník | 2 | 870 990 03 |
| 30 | Kryt bočný | 4 | 870 699 53 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | Kryt spodný | 1 | 870 698 53 |
| 32 | Kryt vrchný | | 870 698 03 |
| 40 | Podložka | 16 | 870 667 00 |
| 41 | Spojka | 4 | 870 975 00 |
| 42 | Nosník | 3 | 870 561 00 |
| 43 | Uholník | 2 | 870 890 10 |
| 52 | Krúžok | 24 | 870 255 03 |
| 53 | Popisný pásik | 12 | 870 411 00 |
| 57 | Doska nožičky | 4 | 870 774 01 |
| 58 | Nožička | 2 | 870 236 00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 36 | |
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 38 | |
| 62 | Podložka 4,1 | 4 | |
| 63 | Matica M4 | 40 | |
| 64 | Skrutka M3 × 5 | 12 | |
| 65 | Matica M3 | 12 | |
| 66 | Skrutka M3 × 8 | 4 | |
| 70 | Skrutka M4 × 6 | 4 | |
| 71 | Skrutka M4 × 14 | 12 | |

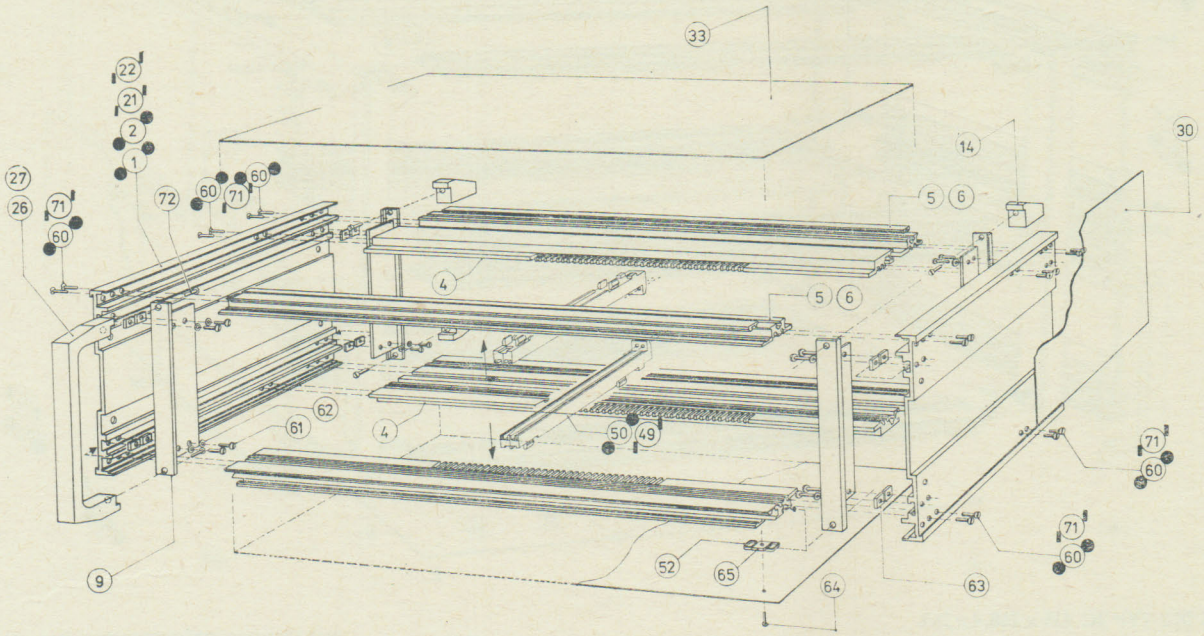
TYP 8



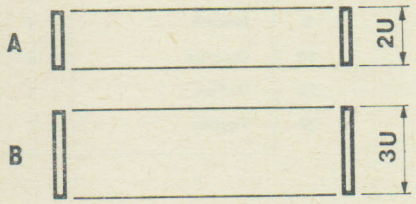
ALMES 002 TYP 1B 435×133,4×262

Vyhotovenia ALMES 002 a ALMES 004 sú skrinky určené pre stavbu samostatných stôlových prístrojov. Nie sú vhodné na zástavbu do vyšších celkov. Sú okrytované, osadené nožičkami a všetkými nosníkmi. Rukoväte sa skladajú z dvoch dielov. Držiak rukoväte č. 26, ktorý je z plastickej látky a z trubky rukoväte č. 27, ktorá je vyrobená z lisovaného hliníkového profilu. Rukoväť vyobrazená na obrázkoch sa dodáva len dočasne.

## ALMES •002• I 004I TYP 1




TYP 1

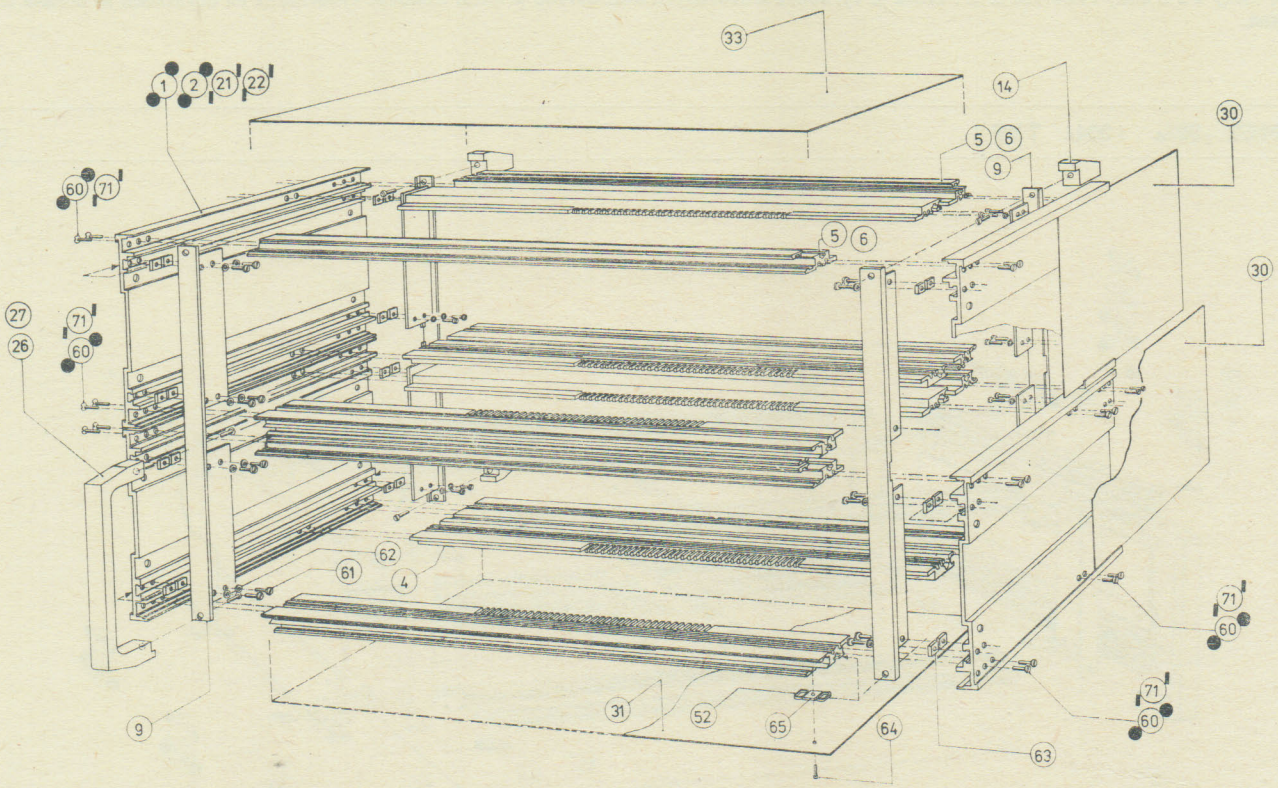



| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 2 | 870 569 20 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 4 | 870 892 19 |
| 9 | Nosník | 4 | 870 772 01 |
| 14 | Operka | 4 | 870 092 00 |
| 26 | Držiak | 4 | 870 683 00 |
| 27 | Trubka | 2 | 870 910 06 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 30 | Kryt bočný | 2 | 870 699 68 |
| 31 | Kryt spodný | 1 | 870 698 53 |
| 33 | Kryt vrchný | 1 | 870 699 03 |
| 52 | Krúžok | 16 | 870 255 03 |
| 53 | Popisný pásik | 6 | 870 411 00 |
| 57 | Doska nožičky | 4 | 870 774 01 |
| 58 | Nožička | 2 | 870 236 00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| • 60 • | Skrutka M4×14 | 32 | |
| 61 | Skrutka M4×10 | 16 | |
| 62 | Podložka 4,1 | 16 | |
| 63 | Matica M4 | 16 | |
| 64 | Skrutka M3×5 | 8 | |
| 65 | Matica M3 | 8 | |

8



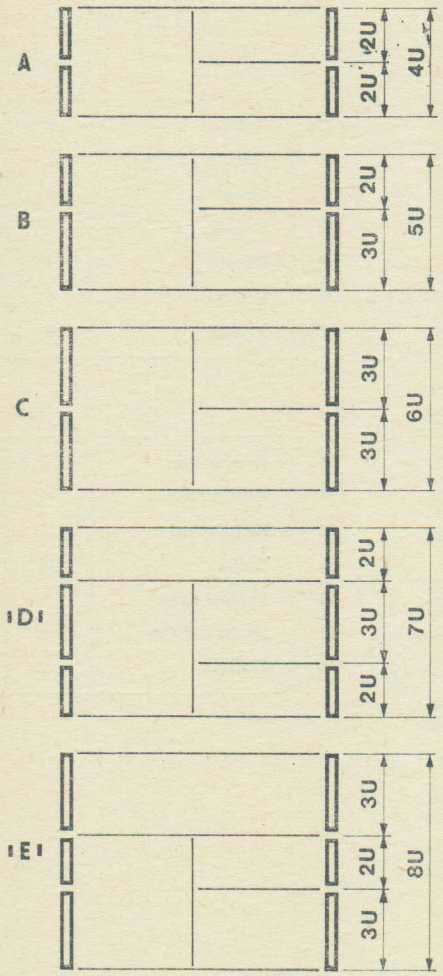

ALMES 002 TYP 2C 435 × 268,4 × 262

| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 4 | 870 569 20 |
| 4 | Nosník | 4 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 8 | 870 892 19 |
| 9 | Nosník | 4 | 870 772 07 |
| 14 | Operka | 4 | 870 092 00 |
| 26 | Držiak | 4 | 870 683 00 |
| 27 | Trubka | 2 | 870 910 04 |

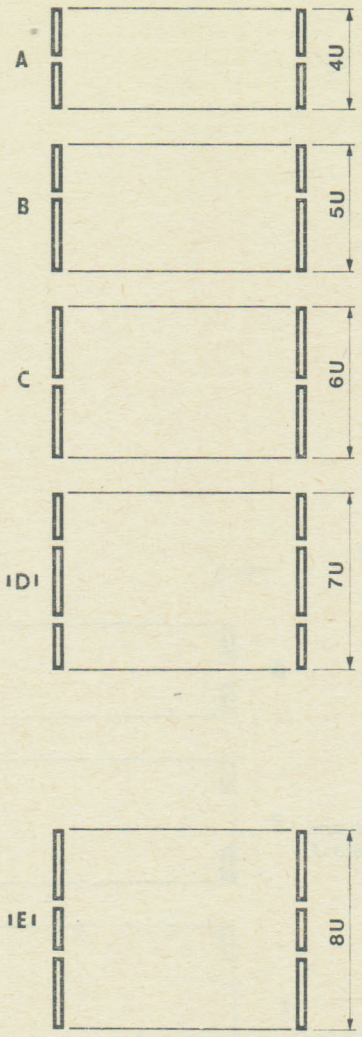
| | | | |
|---|---|---|---|
| 30 | Kryt bočný | 4 | 870 699 68 |
| 31 | Kryt spodný | 1 | 870 698 53 |
| 33 | Kryt vrchný | 1 | 870 699 03 |
| 52 | Krúžok | 16 | 870 255 03 |
| 53 | Popisný pásik | 12 | 870 411 00 |
| 57 | Doska nožičky | 4 | 870 774 01 |
| 58 | Nožička | 2 | 870 236 00 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 60 | |
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 32 | |
| 62 | Podložka 4,1 | 32 | |
| 63 | Matica M4 | 32 | |
| 64 | Skrutka M3 × 5 | 8 | |
| 65 | Matica M3 | 8 | |

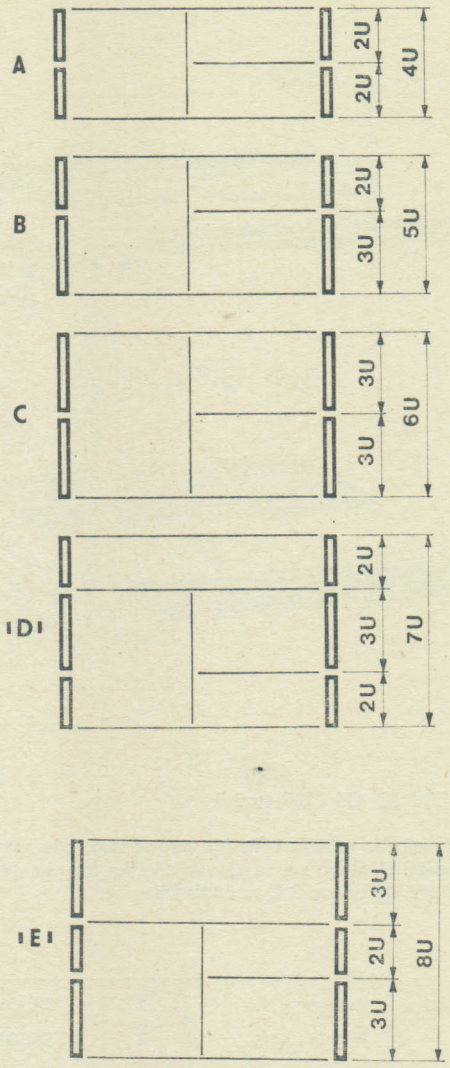
TYP 2



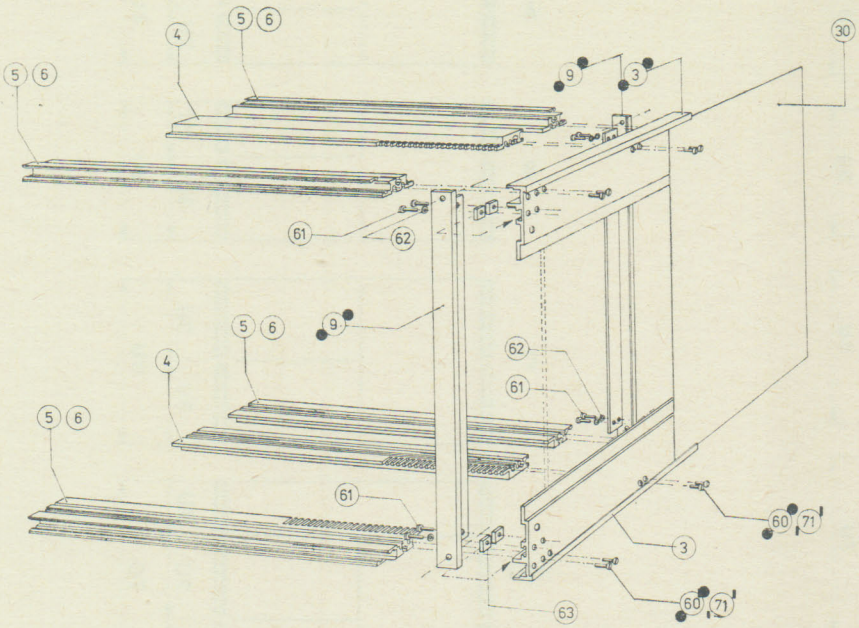
TYP 3


A
4U
B
5U
C
6U
IDI
7U
IEI
8U

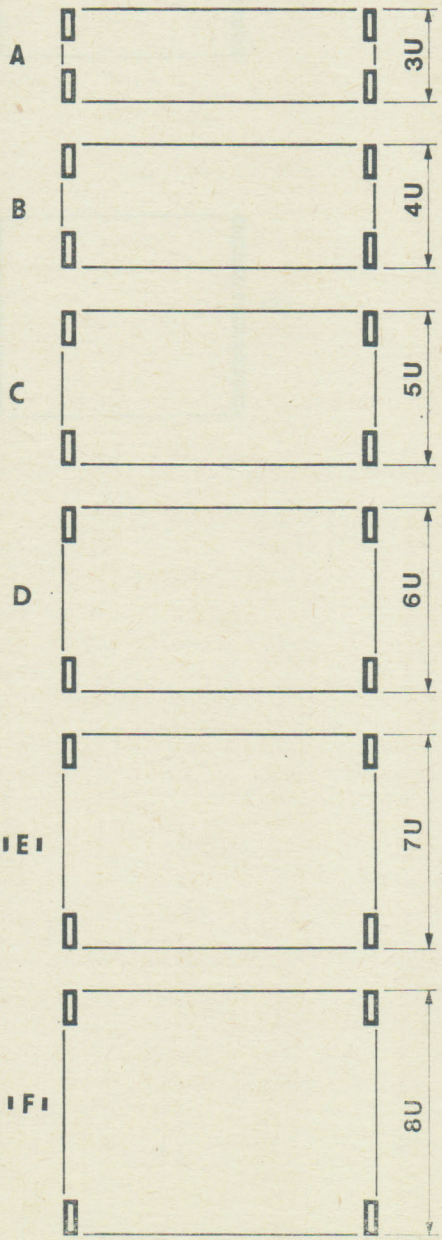
TYP 4


A
2U
2U
4U
B
2U
3U
5U
C
3U
3U
6U
IDI
2U
3U
2U
7U
IEI
3U
2U
3U
8U

8




TYP 5




ALMES 002 TYP 5D 435 × 268,4 × 262

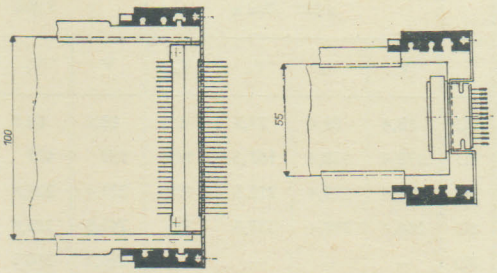
Tento typ skrinky sa môže z výhodou použiť tam, kde nevyhovujú medzery medzi bočnicami pri výškách nad 3 U, alebo kde sa požaduje výška, ktorá nie je násobkom základného modulu U. Bočné kryty pre výšky nad 3 U nedodáváme.

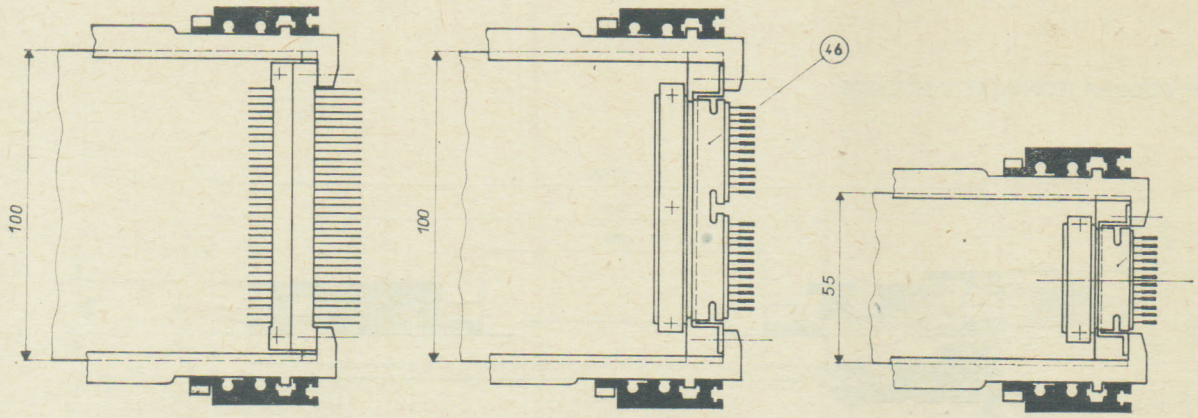
| | | | |
|---|---|---|---|
| • 1 • | Bočnica | 2 | 870 569 20 |
| 4 | Nosník | 2 | 870 892 03 |
| 5 | Nosník | 4 | 870 892 19 |
| • 9 • | Nosník | 4 | 870 772 01 |
| 14 | Operka | 4 | 870 092 00 |
| 26 | Držiak | 4 | 870 683 00 |
| 27 | Trubka | 2 | 870 910 06 |

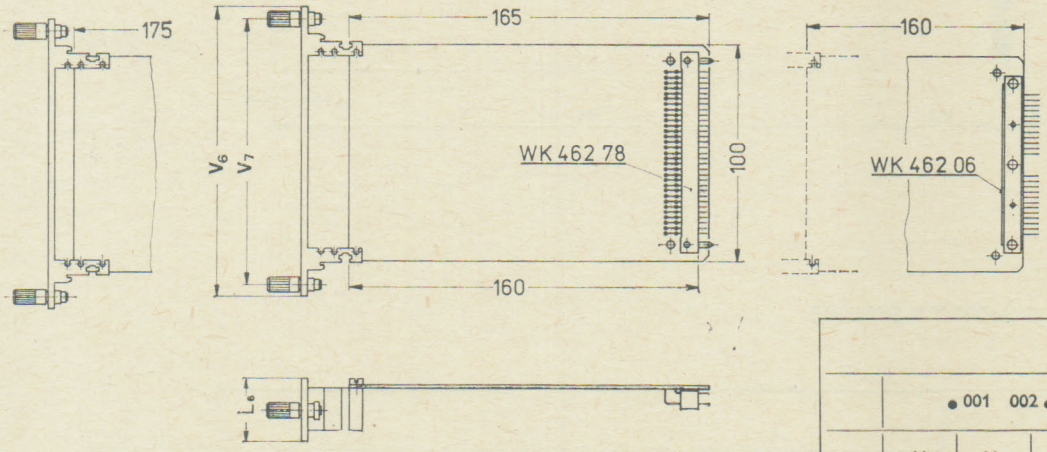
| | | | |
|---|---|---|---|
| 31 | Kryt spodný | 1 | 870 698 53 |
| 33 | Kryt vrchný | 1 | 870 699 03 |
| 52 | Krúžok | 16 | 870 255 03 |
| 53 | Popisný pásik | 6 | 870 411 00 |
| 57 | Doska nožičky | 4 | 870 774 01 |
| 58 | Nožička | 2 | 870 236 00 |
| • 60 • | Skrutka M4 × 14 | 36 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 61 | Skrutka M4 × 10 | 16 | |
| 62 | Podložka 4,1 | 16 | |
| 63 | Matica M4 | 16 | |
| 64 | Skrutka M3 × 5 | 8 | |
| 65 | Matica M3 | 8 | |

Základnú jednotku tvorí panel, na ktorý je samoreznými skrutkami pripevnená doska plošných spojov s konektorom. Dodávame panely, súčiastky súvisiace s upevnením jednotiek na kostru, vodítka na zavádzanie jednotiek v kostre a súčiastky súvisiace s upevnením konektorov. Dosky pre plošné spoje a konektory nedodáváme.
Na obrázkoch sú znázornené niektoré spôsoby upevnenia zásuviek konektorov. Môžu sa upevniť na vodítko, alebo na stredné vodorovné nosníky do T drážok. Zásuvky konektorov se môžu pripevniť na komunikačnú dosku, ktorá sa upevní v T drážkách stredných vodorovných nosníkov.

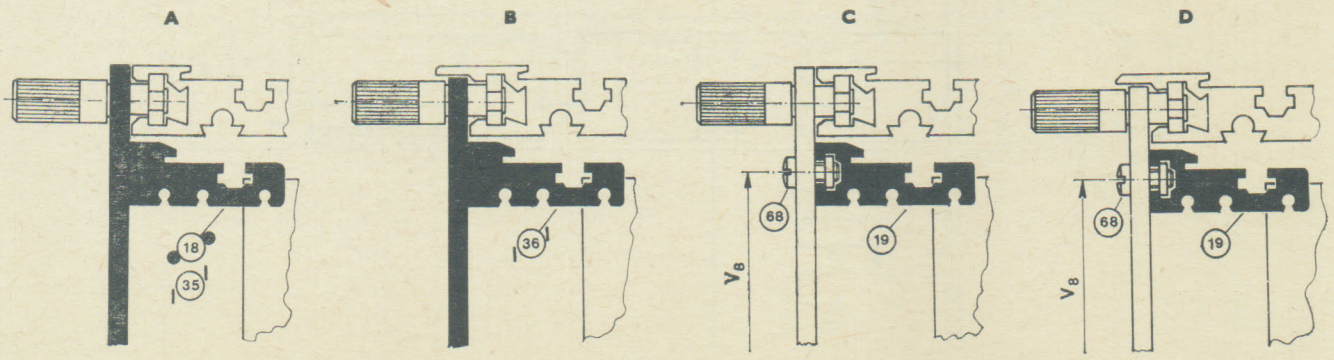



| B | | | |
|---|---|---|---|
| | I 003 004 I | | |
| | V | $V_6$ | $V_7$ |
| 3U | 132,5 | 128,5 | 121,6 |

| A | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | • 001 002 • | | | I 003 004 I | | |
| | V | $V_6$ | $V_7$ | V | $V_6$ | $V_7$ |
| 3U | 133,4 | 133,4 | 122,5 | 132,5 | 132,5 | 121,6 |

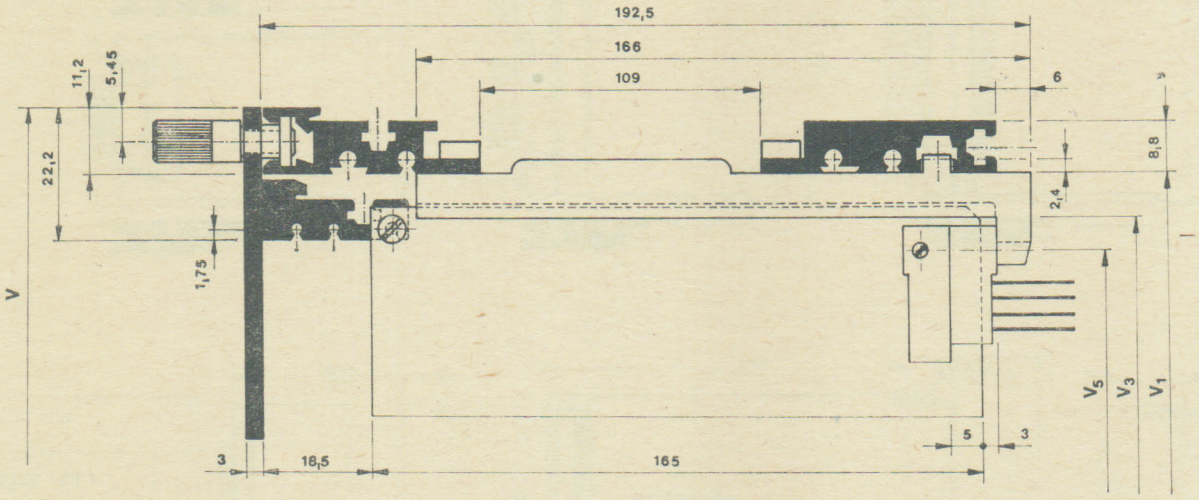



Vo vyhotovení »C« a »D« dodávame iba držiak dosky č. 19. Panel nedodávame.

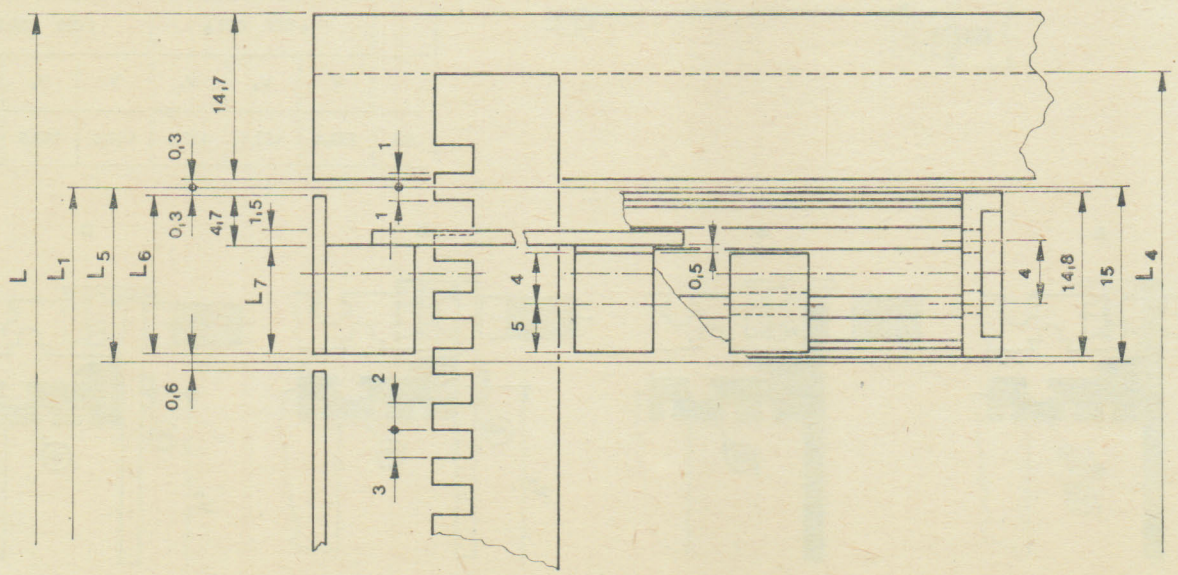
| C | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ● 001 002 ● | | | | I 003 004 I | | | |
| | V | $V_6$ | $V_7$ | $V_8$ | V | $V_6$ | $V_7$ | $V_8$ |
| 2U | 88,4 | 88,4 | 77,5 | 55 | 88,1 | 88,1 | 77,2 | 55,6 |
| 4U | 178,4 | 178,4 | 167,5 | 145 | 177 | 177 | 166,1 | 144,5 |
| 5U | 223,4 | 223,4 | 212,5 | 190 | 221,4 | 221,4 | 210,5 | 188,9 |
| 6U | 268,4 | 268,4 | 257,5 | 235 | 265,9 | 265,9 | 255 | 233,4 |
| 7U | – | – | – | – | 310,3 | 310,3 | 299,4 | 277,8 |
| 8U | – | – | – | – | 354,8 | 354,8 | 343,9 | 322,3 |

| D | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ● 001 002 ● | | | | I 003 004 I | | | |
| | V | $V_6$ | $V_7$ | $V_8$ | V | $V_6$ | $V_7$ | $V_8$ |
| 2U | 88,4 | 84,4 | 77,5 | 55 | 88,1 | 84,1 | 77,2 | 55,6 |
| 4U | 178,4 | 174,4 | 167,5 | 145 | 177 | 173 | 166,1 | 144,5 |
| 5U | 223,4 | 219,4 | 212,5 | 190 | 221,4 | 217,4 | 210,5 | 188,9 |
| 6U | 268,4 | 264,4 | 257,5 | 235 | 265,9 | 261,9 | 255 | 233,4 |
| 7U | – | – | – | – | 310,3 | 306,3 | 299,4 | 277,8 |
| 8U | – | – | – | – | 354,8 | 350,8 | 343,9 | 322,3 |

VERTIKÁLNA POLOHA JEDNOTKY V SKRINKE

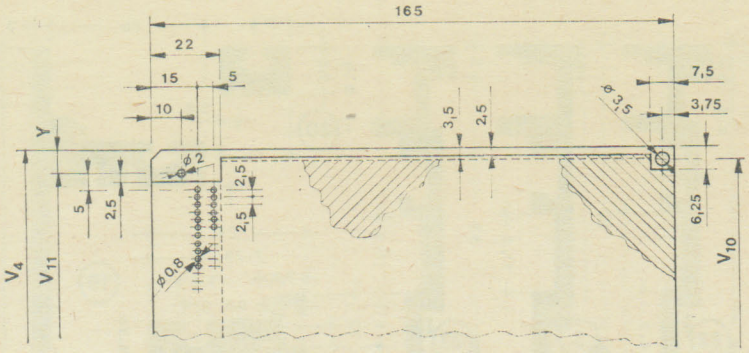



HORIZONTÁLNA POLOHA JEDNOTKY V SKRINKE




PANEL NOSNÍK KONEKTOR VODÍTKO

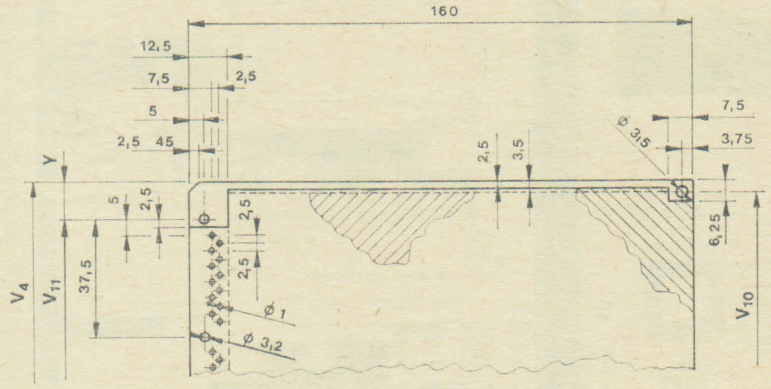
DOPORÚČANÉ VEĽKOSTI DOSIEK PLOŠNÝCH SPOJOV




Doska je prispôsobená pre 62-pólovú vidlicu konektora TY 517 (LICENCIA FRB).

| | • 001 • | • 002 • | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | V | $V_4$ | $V_{10}$ | $V_{11}$ | Y |
| 2U | 88,4 | 55 | 47,5 | 40 | 7,5 |
| 3U | 133,4 | 100 | 92,5 | 85 | 7,5 |
| 4U | 178,4 | 145 | 137,5 | 130 | 7,5 |
| 5U | 223,4 | 190 | 182,5 | 175 | 7,5 |
| 6U | 268,4 | 235 | 227,5 | 220 | 7,5 |

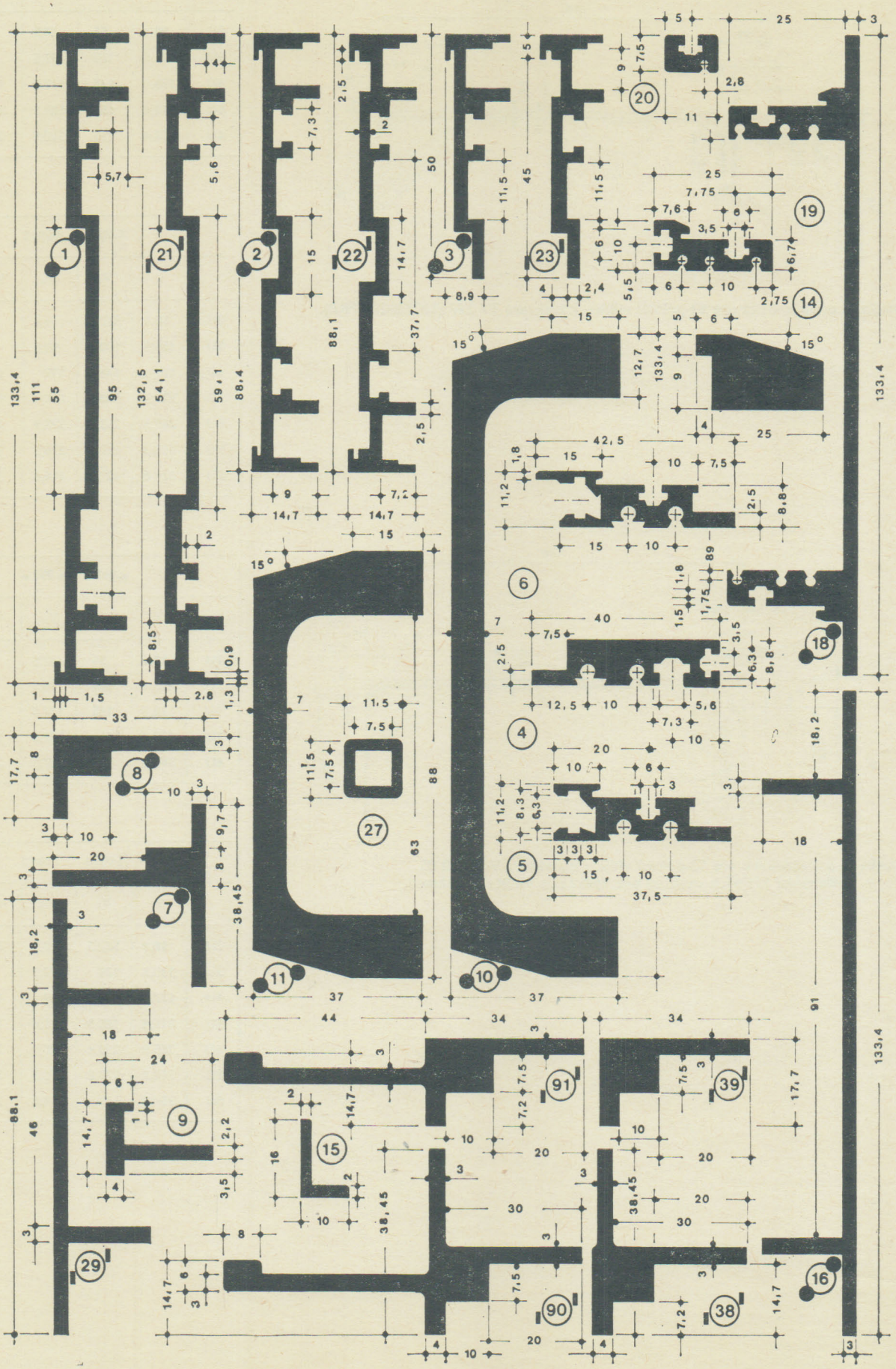
| | I 003 I | I 004 I | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | V | $V_4$ | $V_{10}$ | $V_{11}$ | Y |
| 2U | 88,1 | 55,55 | 48,1 | 40 | 7,77 |
| 3U | 132,5 | 100 | 92,5 | 85 | 7,5 |
| 4U | 177 | 144,5 | 137 | 130 | 7,25 |
| 5U | 221,4 | 188,9 | 181,4 | 175 | 6,95 |
| 6U | 265,9 | 233,4 | 225,9 | 220 | 6,7 |
| 7U | 310,3 | 277,8 | 270,3 | 265 | 6,4 |
| 8U | 354,8 | 322,3 | 314,8 | 310 | 6,12 |




Doska je prispôsobená pre 12-pólovú vidlicu konektora WK 462 05.
$V_{11}$ — vzdialenosť krajných otvorov pre upevnenie vidlice konektora.

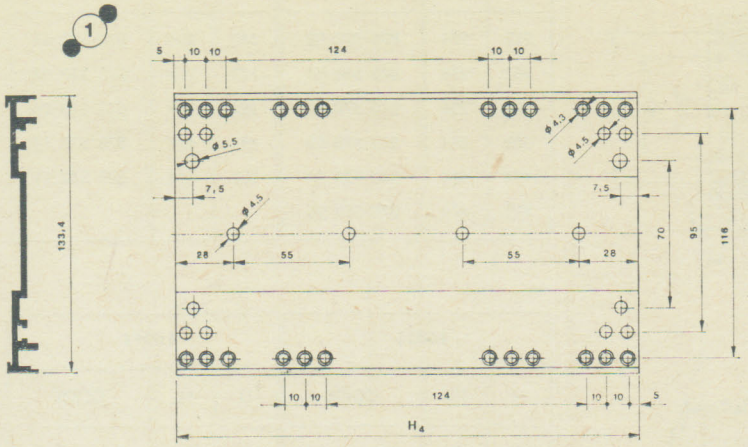
| | • 001 • | • 002 • | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | V | $V_4$ | $V_{10}$ | $V_{11}$ | Y |
| 2U | 88,4 | 55 | 47,5 | 37,5 | 8,75 |
| 3U | 133,4 | 100 | 92,5 | 86 | 12,5 |
| 4U | 178,4 | 145 | 137,5 | 120 | 12,5 |
| 5U | 223,4 | 190 | 182,5 | 165 | 12,5 |
| 6U | 268,4 | 235 | 227,5 | 210 | 12,5 |

| | I 003 I | I 004 I | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | V | $V_4$ | $V_{10}$ | $V_{11}$ | Y |
| 2U | 88,1 | 55,55 | 48,1 | 37,5 | 9,0 |
| 3U | 132,5 | 100 | 92,5 | 75 | 12,5 |
| 4U | 177 | 144,5 | 137 | 120 | 12,25 |
| 5U | 221,4 | 188,9 | 181,4 | 165 | 11,95 |
| 6U | 265,9 | 233,4 | 225,9 | 210 | 11,7 |
| 7U | 310,3 | 277,8 | 270,3 | 255 | 11,4 |
| 8U | 354,8 | 322,3 | 314,8 | 300 | 11,12 |



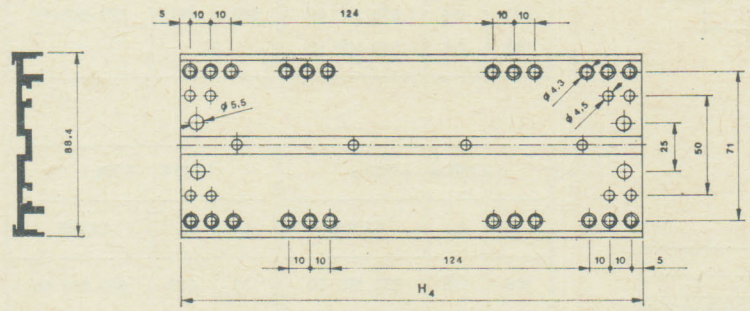
## BOČNICA

1



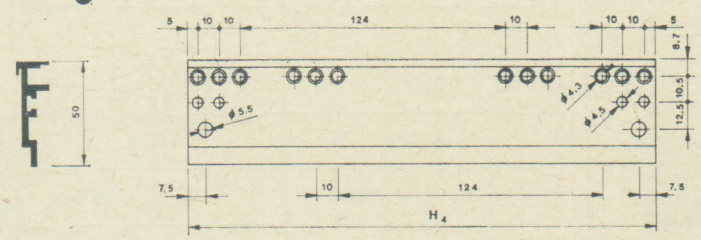

| • 001 • | | | • 002 • | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H | $H_4$ | CODE | H | $H_4$ | CODE |
| 200 | 174 | 870 569 13 | 262 | 254 | 870 569 20 |
| 260 | 234 | 870 569 14 | 322 | 314 | 870 569 21 |
| 320 | 294 | 870 569 15 | 382 | 374 | 870 569 22 |
| 380 | 354 | 870 569 16 | 442 | 434 | 870 569 23 |
| 440 | 414 | 870 569 17 | | | |

2



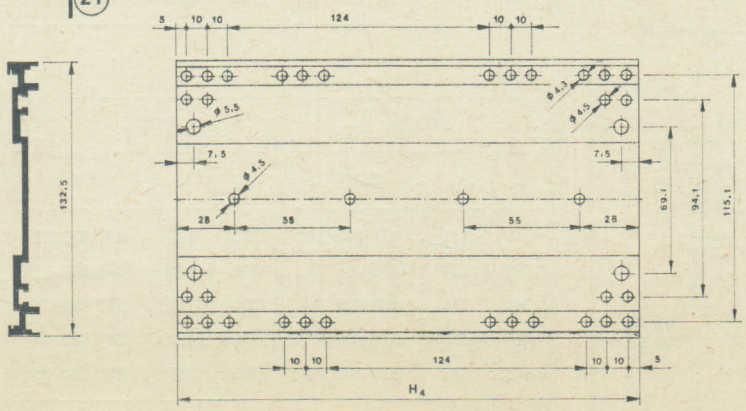

| • 001 • | | | • 002 • | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H | $H_4$ | CODE | H | $H_4$ | CODE |
| 200 | 174 | 870 569 00 | 262 | 254 | 870 569 07 |
| 260 | 234 | 870 569 01 | 322 | 314 | 870 569 08 |
| 320 | 294 | 870 569 02 | 382 | 374 | 870 569 09 |
| 380 | 354 | 870 569 03 | 442 | 434 | 870 569 10 |
| 440 | 414 | 870 569 04 | | | |

3




| • 001 • | | | • 002 • | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H | $H_4$ | CODE | H | $H_4$ | CODE |
| 200 | 174 | 870 569 26 | 262 | 254 | 870 569 33 |
| 260 | 234 | 870 569 27 | 322 | 314 | 870 569 34 |
| 320 | 294 | 870 569 28 | 382 | 374 | 870 569 35 |
| 380 | 354 | 870 569 29 | 442 | 434 | 870 569 36 |
| 440 | 414 | 870 569 30 | | | |

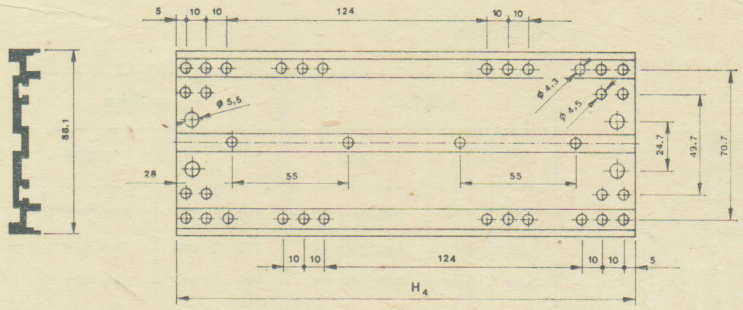
21




| I 003 I | | | I 004 I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H | $H_4$ | CODE | H | $H_4$ | CODE |
| 202 | 174 | 870 570 13 | 262 | 254 | 870 570 20 |
| 262 | 234 | 870 570 14 | 322 | 314 | 870 570 21 |
| 322 | 294 | 870 570 15 | 382 | 374 | 870 570 22 |
| 382 | 354 | 870 570 16 | 442 | 434 | 870 570 23 |
| 442 | 414 | 870 570 17 | 502 | 494 | 870 570 24 |
| 502 | 474 | 870 570 18 | | | |

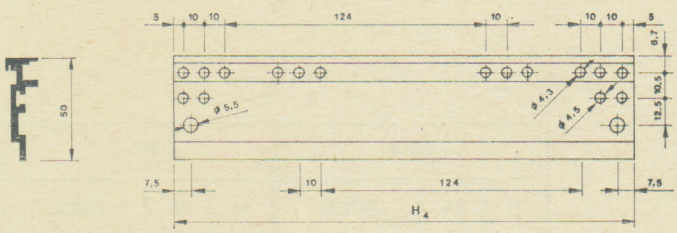
8

22




| I 003 I | | | I 004 I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H | $H_4$ | CODE | H | $H_4$ | CODE |
| 202 | 174 | 870 570 00 | 262 | 254 | 870 570 07 |
| 262 | 234 | 870 570 01 | 322 | 314 | 870 570 08 |
| 322 | 294 | 870 570 02 | 382 | 374 | 870 570 09 |
| 382 | 354 | 870 570 03 | 442 | 434 | 870 570 10 |
| 442 | 414 | 870 570 04 | 502 | 494 | 870 570 11 |
| 502 | 474 | 870 570 05 | | | |

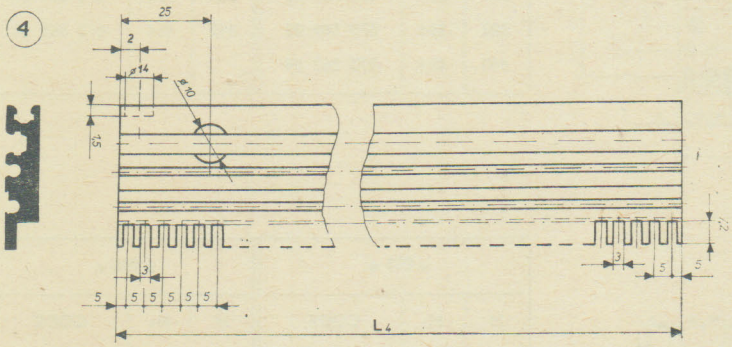
23




| I 003 I | | | I 004 I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| H | $H_4$ | CODE | H | $H_4$ | CODE |
| 202 | 174 | 870 569 82 | 262 | 254 | 870 569 90 |
| 262 | 234 | 870 569 83 | 322 | 314 | 870 569 91 |
| 322 | 294 | 870 569 84 | 382 | 374 | 870 569 92 |
| 382 | 354 | 870 569 85 | 442 | 434 | 870 569 93 |
| 442 | 414 | 870 569 86 | 502 | 494 | 870 569 95 |
| 502 | 474 | 870 569 88 | | | |

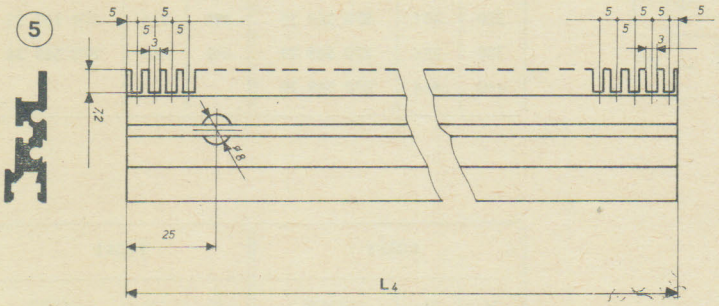
## NOSNÍK VODOROVNÝ

4



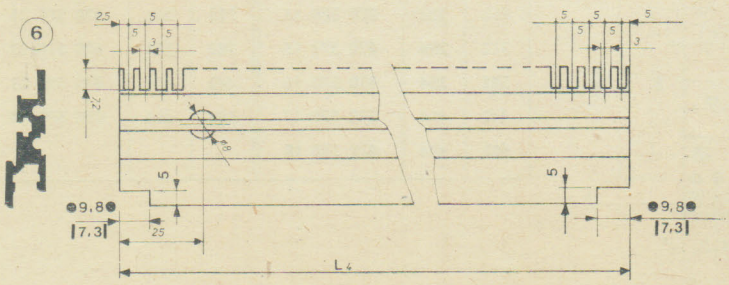

| ● 001 ● | ● 002 ● | | I 003 I | I 004 I | |
|---|---|---|---|---|---|
| L | $L_4$ | CODE | L | $L_4$ | CODE |
| 105 | 125 | 870 892 00 | 135 | 150 | 870 893 60 |
| 205 | 225 | 870 892 01 | 225 | 240 | 870 893 61 |
| 305 | 325 | 870 892 02 | 315 | 330 | 870 893 62 |
| 405 | 425 | 870 892 03 | 405 | 420 | 870 893 63 |
| 630 | 650 | 870 892 04 | 630 | 645 | 870 893 64 |

5



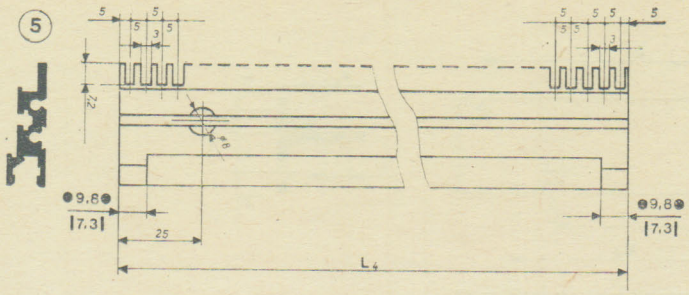

| ● 001 ● | | | I 003 I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| L | $L_4$ | CODE | L | $L_4$ | CODE |
| 141 | 125 | 870 892 08 | 171 | 150 | 870 893 66 |
| 241 | 225 | 870 892 09 | 261 | 240 | 870 893 67 |
| 341 | 325 | 870 892 10 | 351 | 330 | 870 893 68 |
| 441 | 425 | 870 892 11 | 441 | 420 | 870 893 69 |
| 666 | 650 | 870 892 12 | 666 | 645 | 870 893 70 |

6



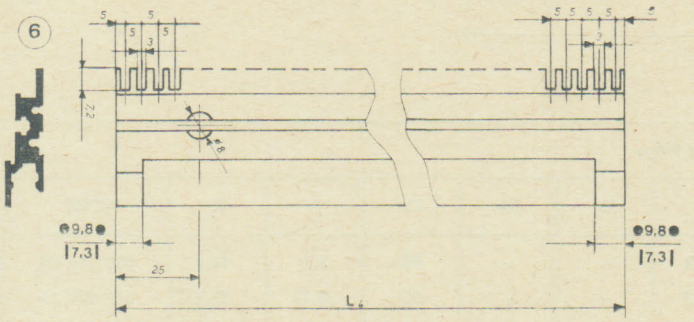

| ● 001 ● | | | I 003 I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| L | $L_4$ | CODE | L | $L_4$ | CODE |
| 141 | 125 | 870 892 24 | 171 | 150 | 870 893 72 |
| 241 | 225 | 870 892 25 | 261 | 240 | 870 893 73 |
| 341 | 325 | 870 892 26 | 351 | 330 | 870 893 74 |
| 441 | 425 | 870 892 27 | 441 | 420 | 870 893 75 |
| 666 | 650 | 870 892 28 | 666 | 645 | 870 893 76 |

5




| • 002 • | | | I 004 I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| L | $L_4$ | CODE | L | $L_4$ | CODE |
| 135 | 125 | 870 892 16 | 165 | 150 | 870 893 78 |
| 235 | 225 | 870 892 17 | 255 | 240 | 870 893 79 |
| 335 | 325 | 870 892 18 | 345 | 330 | 870 893 80 |
| 435 | 425 | 870 892 19 | 435 | 420 | 870 893 81 |
| 660 | 650 | 870 892 20 | 660 | 645 | 870 893 82 |

6

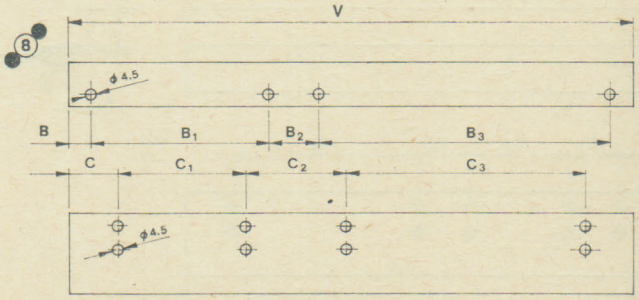



| • 002 • | | | I 004 I | | |
|---|---|---|---|---|---|
| L | $L_4$ | CODE | L | $L_4$ | CODE |
| 135 | 125 | 870 892 32 | 165 | 150 | 870 893 84 |
| 235 | 225 | 870 892 33 | 255 | 240 | 870 893 85 |
| 335 | 325 | 870 892 34 | 345 | 330 | 870 893 86 |
| 435 | 425 | 870 892 35 | 435 | 420 | 870 893 87 |
| 660 | 650 | 870 892 36 | 660 | 645 | 870 893 88 |

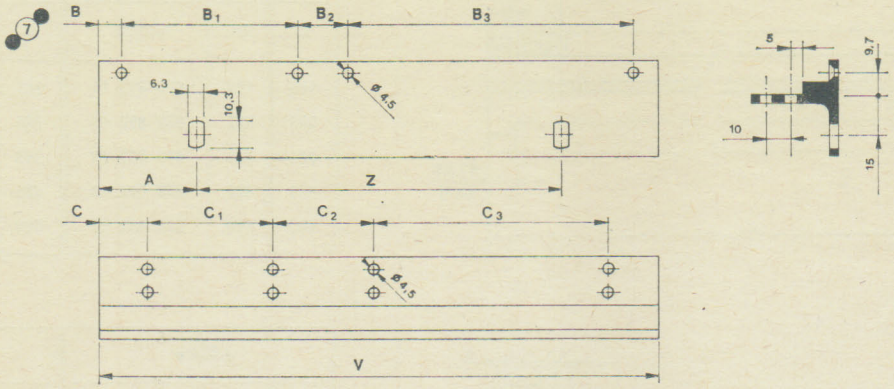
8

## NOSNÍK ZVISLÝ

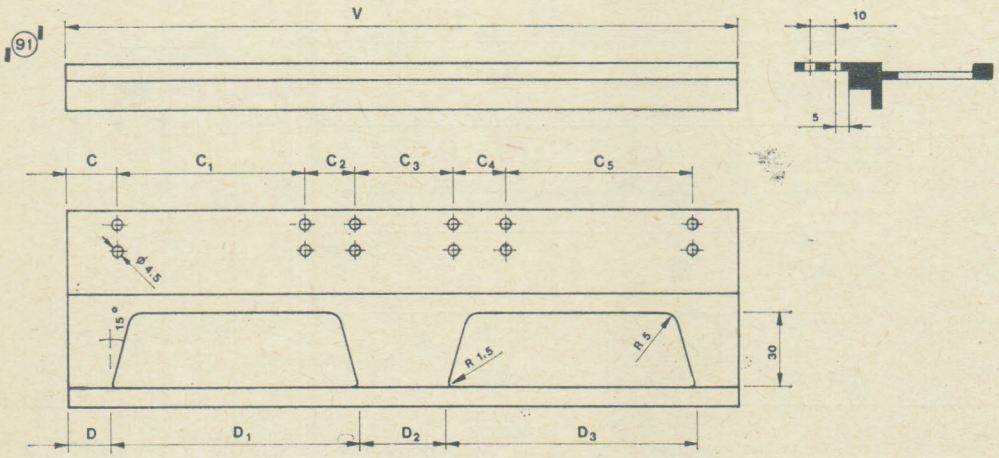
8



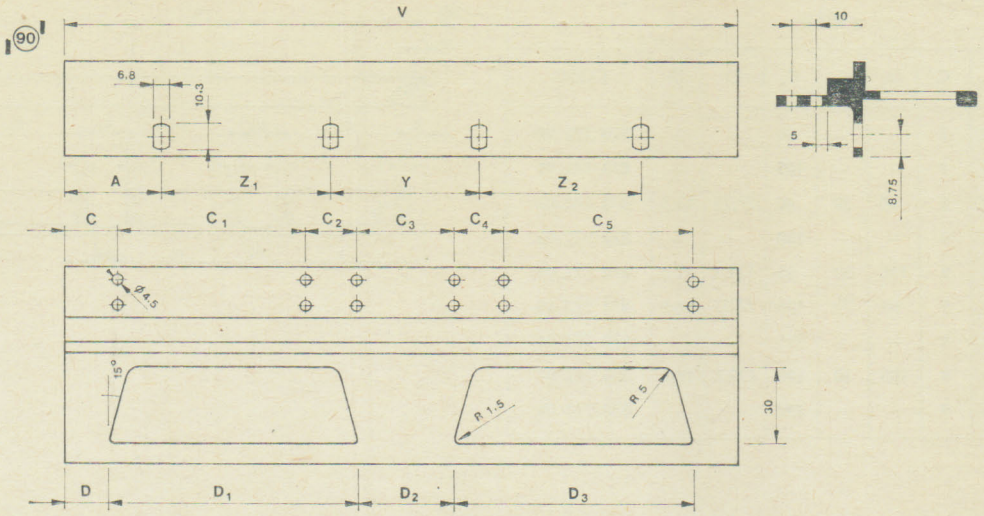

| • 001 • | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | B | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | C | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | CODE |
| 2U | 88,4 | 9,2 | – | – | 70 | 19,2 | – | – | 50 | 870 771 10 |
| 2U | 88,4 | – | – | – | – | 19,2 | – | – | 50 | 870 771 15 |
| 3U | 133,4 | 9,2 | – | – | 115 | 19,2 | – | – | 95 | 870 771 11 |
| 3U | 133,4 | – | – | – | – | 19,2 | – | – | 95 | 870 771 16 |
| 4U | 178,4 | 9,2 | 70 | 20 | 70 | 19,2 | 50 | 40 | 50 | 870 771 12 |
| 4U | 178,4 | – | – | – | – | 19,2 | 50 | 40 | 50 | 870 771 17 |
| 5U | 223,4 | 9,2 | 70 | 20 | 115 | 19,2 | 50 | 40 | 95 | 870 771 13 |
| 5U | 223,4 | – | – | – | – | 19,2 | 50 | 40 | 95 | 870 771 18 |
| 5U | 223,4 | 9,2 | 115 | 20 | 70 | 19,2 | 95 | 40 | 50 | 870 771 19 |
| 5U | 223,4 | – | – | – | – | 19,2 | 95 | 40 | 50 | 870 771 20 |
| 6U | 268,4 | 9,2 | 115 | 20 | 115 | 19,2 | 95 | 40 | 95 | 870 771 14 |
| 6U | 268,4 | – | – | – | – | 19,2 | 95 | 40 | 95 | 870 771 07 |




| • 001 • | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | B | $B_1$ | $B_2$ | $B_3$ | C | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | A | Z | CODE |
| 2U | 88,4 | 9,2 | – | – | 70 | 19,2 | – | – | 50 | 6,1 | 76,2 | 870 771 00 |
| 3U | 133,4 | 9,2 | – | – | 115 | 19,2 | – | – | 95 | 38,12 | 57,15 | 870 771 01 |
| 4U | 178,4 | 9,2 | 70 | 20 | 70 | 19,2 | 50 | 40 | 50 | 38,4 | 101,6 | 870 771 02 |
| 5U | 223,4 | 9,2 | 70 | 20 | 115 | 19,2 | 50 | 40 | 95 | 38,65 | 146,1 | 870 771 03 |
| 5U | 223,4 | 9,2 | 115 | 20 | 70 | 19,2 | 95 | 40 | 50 | 38,65 | 146,1 | 870 771 05 |
| 6U | 268,4 | 9,2 | 115 | 20 | 115 | 19,2 | 95 | 40 | 95 | 38,95 | 190,5 | 870 771 04 |

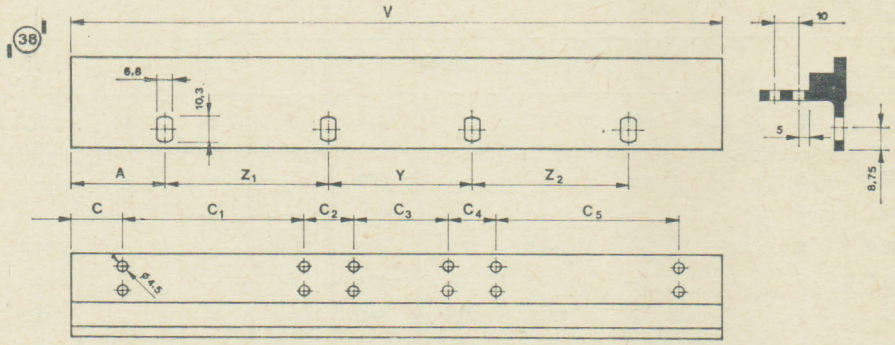



| I 003 I | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | C | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | D | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | CODE |
| 2U | 88,1 | 19,2 | – | – | – | – | 49,7 | 8 | – | – | 72,1 | 871 772 31 |
| 3U | 132,5 | 19,2 | – | – | – | – | 94,1 | 17,5 | – | – | 97,5 | 871 772 32 |
| 4U | 177 | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 49,7 | 16 | – | – | 145 | 871 772 33 |
| 5U | 221,4 | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 49,7 | 8 | 97,5 | 10,4 | 97,5 | 871 772 34 |
| 5U | 221,4 | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 94,1 | 8 | 97,5 | 10,4 | 97,5 | 871 772 35 |
| 6U | 265,9 | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 94,1 | 17,5 | 97,5 | 35,9 | 97,5 | 871 772 36 |
| 7U | 310,3 | 19,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 39,2 | 49,7 | 17,5 | 97,5 | 80,3 | 97,5 | 871 772 37 |
| 8U | 354,8 | 19,2 | 49,7 | 39,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 16 | 145 | 32,8 | 145 | 871 772 38 |



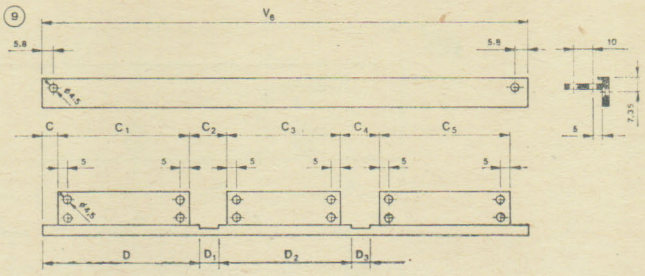

| I 003 I | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | A | Y | $Z_1$ | $Z_2$ | C | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | D | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | CODE |
| 2U | 88,1 | 5,9 | 76,2 | – | – | 19,2 | – | – | – | – | 49,7 | 8 | – | – | 72,1 | 871 772 22 |
| 3U | 132,5 | 37,7 | 57,15 | – | – | 19,2 | – | – | – | – | 94,1 | 17,5 | – | – | 97,5 | 871 772 23 |
| 4U | 177 | 37,7 | 101,6 | – | – | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 49,7 | 16 | – | – | 145 | 871 772 24 |
| 5U | 221,4 | 37,7 | 146,1 | – | – | 19,2 | 94,1 | – | – | 39,2 | 49,7 | 8 | 97,5 | 10,4 | 97,5 | 871 772 25 |
| 5U | 221,4 | 37,7 | 146,1 | – | – | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 94,1 | 8 | 97,5 | 10,4 | 97,5 | 871 772 26 |
| 6U | 265,9 | 37,7 | 190,5 | – | – | 19,2 | 94,1 | – | – | 39,2 | 94,1 | 17,5 | 97,5 | 35,9 | 97,5 | 871 772 27 |
| 7U | 310,3 | 37,7 | 57,15 | 88,9 | 88,9 | 19,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 39,2 | 49,7 | 17,5 | 97,5 | 80,3 | 97,5 | 871 772 28 |
| 8U | 354,8 | 37,7 | 76,2 | 101,6 | 101,6 | 19,2 | 94,1 | 39,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 16 | 145 | 32,8 | 145 | 871 772 29 |

8

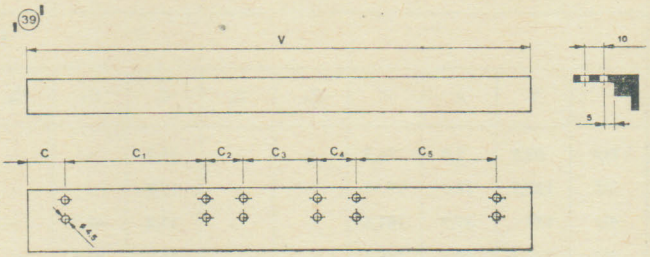



| I 003 I | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | A | Y | $Z_1$ | $Z_2$ | C | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | CODE |
| 2U | 88,1 | 5,9 | 72,6 | – | – | 19,2 | – | – | – | – | 49,7 | 871 772 04 |
| 3U | 132,5 | 37,7 | 57,15 | – | – | 19,2 | – | – | – | – | 94,1 | 871 772 05 |
| 4U | 177 | 37,7 | 101,6 | – | – | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 49,7 | 871 772 06 |
| 5U | 221,4 | 37,7 | 146,1 | – | – | 19,2 | 94,1 | – | – | 39,2 | 49,7 | 871 772 07 |
| 5U | 221,4 | 37,7 | 146,1 | – | – | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 94,1 | 871 772 08 |
| 6U | 265,9 | 37,7 | 190,5 | – | – | 19,2 | 94,1 | – | – | 39,2 | 94,1 | 871 772 09 |
| 7U | 310,3 | 37,7 | 57,15 | 88,9 | 88,9 | 19,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 39,2 | 49,7 | 871 772 10 |
| 8U | 354,8 | 37,7 | 76,2 | 101,6 | 101,6 | 19,2 | 94,1 | 39,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 871 772 11 |

| • 002 • | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | $V_6$ | C | $C_1$ | $C_4$ | $C_5$ | D | $D_3$ | CODE |
| 2U | 88,4 | 78 | 9 | – | – | 60 | – | – | 870 772 00 |
| 3U | 133,4 | 123 | 9 | – | – | 105 | – | – | 870 772 01 |
| 4U | 178,4 | 168 | 9 | 60 | 30 | 60 | 77,75 | 12,5 | 870 772 02 |
| 4U | 178,4 | 168 | 9 | – | – | 150 | – | – | 870 772 03 |
| 5U | 223,4 | 213 | 9 | 105 | 30 | 60 | 122,7 | 12,5 | 870 772 04 |
| 5U | 223,4 | 213 | 9 | 60 | 30 | 105 | 77,75 | 12,5 | 870 772 05 |
| 5U | 223,4 | 213 | 9 | – | – | 195 | – | – | 870 772 06 |
| 6U | 268,4 | 258 | 9 | 105 | 30 | 105 | 122,7 | 12,5 | 870 772 07 |
| 6U | 268,4 | 258 | 9 | – | – | 240 | – | – | 870 772 08 |

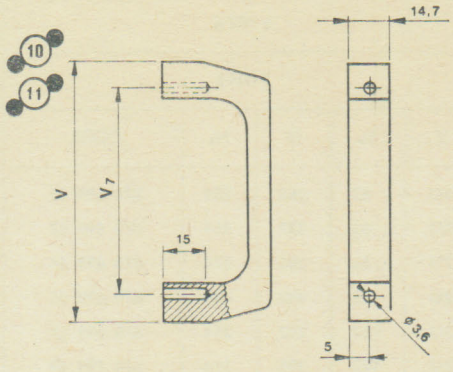



| I 003 I | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | C | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | CODE |
| 2U | 88,1 | 19,2 | – | – | – | – | 49,7 | 871 772 13 |
| 3U | 132,5 | 19,2 | – | – | – | – | 94,1 | 871 772 14 |
| 4U | 177 | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 49,7 | 871 772 15 |
| 5U | 221,4 | 19,2 | 94,1 | – | – | 39,2 | 49,7 | 871 772 16 |
| 5U | 221,4 | 19,2 | 49,7 | – | – | 39,2 | 94,1 | 871 772 17 |
| 6U | 265,9 | 19,2 | 94,1 | – | – | 39,2 | 94,1 | 871 772 18 |
| 7U | 310,3 | 19,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 39,2 | 49,7 | 871 772 19 |
| 8U | 354,8 | 19,2 | 94,1 | 39,2 | 49,7 | 39,2 | 94,1 | 871 772 20 |



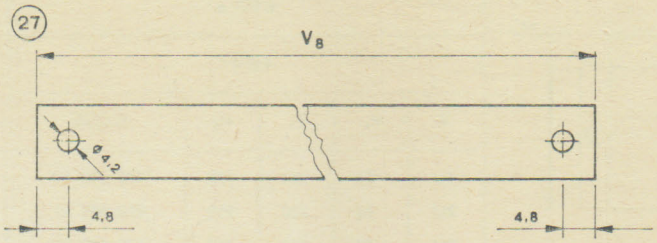

| I 004 I | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | V | $V_6$ | C | $C_1$ | $C_2$ | $C_3$ | $C_4$ | $C_5$ | D | $D_1$ | $D_2$ | $D_3$ | CODE |
| 2U | 88,1 | 77,7 | 9 | – | – | – | – | 59,7 | – | – | – | – | 871 772 40 |
| 3U | 132,5 | 122,1 | 9 | – | – | – | – | 104,1 | – | – | – | – | 871 772 41 |
| 4U | 177 | 166,6 | 9 | – | – | 59,7 | 29,2 | 59,7 | 77,45 | – | – | 11,7 | 871 772 42 |
| 4U | 177 | 166,6 | 9 | – | – | – | – | 148,6 | – | – | – | – | 871 772 43 |
| 5U | 221,4 | 211 | 9 | – | – | 104,1 | 29,2 | 59,7 | 121,8 | – | – | 11,7 | 871 772 44 |
| 5U | 221,4 | 211 | 9 | – | – | 59,7 | 29,2 | 104,1 | 77,45 | – | – | 11,7 | 871 772 45 |
| 5U | 221,4 | 211 | 9 | – | – | – | – | 193 | – | – | – | – | 871 772 46 |
| 6U | 265,9 | 255,5 | 9 | – | – | 104,1 | 29,3 | 104,1 | 121,8 | – | – | 11,8 | 871 772 47 |
| 6U | 265,9 | 255,5 | 9 | – | – | – | – | 237,5 | – | – | – | – | 871 772 48 |
| 7U | 310,3 | 299,9 | 9 | 59,7 | 29,2 | 104,1 | 29,2 | 59,7 | 77,45 | 11,7 | 121,6 | 11,7 | 871 772 49 |
| 7U | 310,3 | 299,9 | 9 | – | – | – | – | 281,9 | – | – | – | – | 871 772 50 |
| 8U | 354,8 | 344,4 | 9 | 104,1 | 29,3 | 59,7 | 29,2 | 104,1 | 121,8 | 11,8 | 77,2 | 11,7 | 871 772 51 |
| 8U | 354,8 | 344,4 | 9 | – | – | – | – | 326,4 | – | – | – | – | 871 772 52 |

## RUKOVÄŤ




| • 001 • | | |
|---|---|---|
| V | $V_7$ | CODE |
| 88,4 | 70 | 870 178 02 |
| 133,4 | 115 | 870 178 05 |

## TRÚBKA RUKOVÄTE

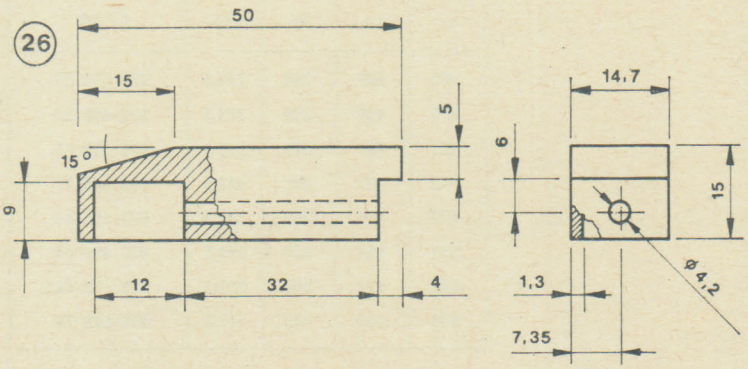


| • 002 • | | |
|---|---|---|
| V | $V_8$ | CODE |
| 88,4 | 76 | 870 910 00 |
| 133,4 | 121 | 870 910 01 |
| 178,4 | 166 | 870 910 02 |
| 223,4 | 211 | 870 910 03 |
| 268,4 | 256 | 870 910 04 |

| I 004 I | | |
|---|---|---|
| V | $V_8$ | CODE |
| 88,1 | 75,7 | 870 910 05 |
| 132,5 | 120,1 | 870 910 06 |
| 177 | 164,6 | 870 910 07 |
| 221,4 | 209 | 870 910 08 |
| 265,9 | 253,5 | 870 910 09 |
| 310,3 | 297,9 | 870 910 10 |
| 354,8 | 342,4 | 870 910 11 |

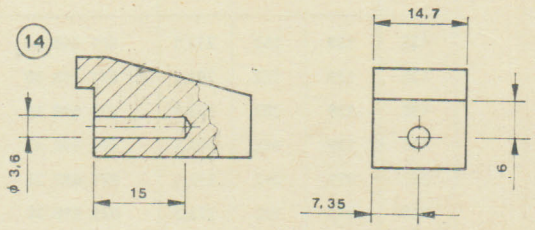
8

## DRŽIAK RUKOVÄTE



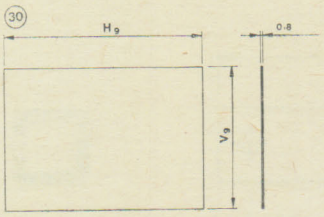

| • 002 • |
|---|
| I 004 I |
| CODE |
| 870 683 00 |

## ZADNÁ OPIERKA




| • 002 • |
|---|
| I 004 I |
| CODE |
| 870 092 01 |

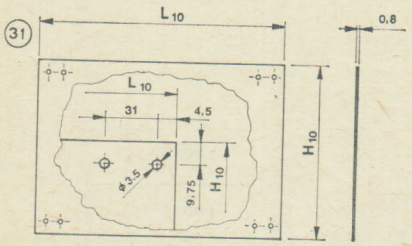
## KRYT BOČNÝ




| • 001 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I 003 I | | | | |
| V | $V_9$ | H | $H_9$ | CODE |
| 2U | 82 | 260 | 199 | 870 699 50 |
| 2U | 82 | 320 | 259 | 870 699 51 |
| 2U | 82 | 380 | 319 | 870 699 52 |
| 2U | 82 | 440 | 379 | 870 699 53 |
| 3U | 127 | 260 | 199 | 870 699 56 |
| 3U | 127 | 320 | 259 | 870 699 57 |
| 3U | 127 | 380 | 319 | 870 699 58 |
| 3U | 127 | 440 | 379 | 870 699 59 |

| • 002 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I 004 I | | | | |
| V | $V_9$ | H | $H_9$ | CODE |
| 2U | 82 | 262 | 254 | 870 699 62 |
| 2U | 82 | 322 | 314 | 870 699 63 |
| 2U | 82 | 382 | 374 | 870 699 64 |
| 2U | 82 | 442 | 434 | 870 699 65 |
| 3U | 127 | 262 | 254 | 870 699 68 |
| 3U | 127 | 322 | 314 | 870 699 69 |
| 3U | 127 | 382 | 374 | 870 699 70 |
| 3U | 127 | 442 | 434 | 870 699 71 |

## KRYT SPODNÝ

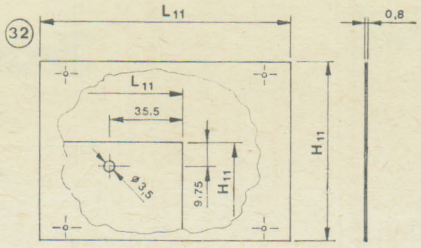



| • 001 • • 002 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I 003 I I 004 I | | | | |
| $L_1$ | $L_{10}$ | $H_1$ | $H_{10}$ | CODE |
| 405 | 409 | 260 | 233,5 | 870 698 53 |
| 405 | 409 | 320 | 293,5 | 870 698 59 |
| 405 | 409 | 380 | 353,5 | 870 698 65 |
| 405 | 409 | 440 | 413,5 | 870 698 71 |
| 630 | 634 | 260 | 233,5 | 870 698 54 |
| 630 | 634 | 320 | 293,5 | 870 698 60 |
| 630 | 634 | 380 | 353,5 | 870 698 66 |
| 630 | 634 | 440 | 413,5 | 870 698 72 |

| • 001 • • 002 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $L_1$ | $L_{10}$ | H | $H_{10}$ | CODE |
| 105 | 109 | 260 | 233,5 | 870 698 50 |
| 105 | 109 | 320 | 293,5 | 870 698 56 |
| 105 | 109 | 380 | 353,5 | 870 698 62 |
| 105 | 109 | 440 | 413,5 | 870 698 68 |
| 205 | 209 | 260 | 233,5 | 870 698 51 |
| 205 | 209 | 320 | 293,5 | 870 698 57 |
| 205 | 209 | 380 | 353,5 | 870 698 63 |
| 205 | 209 | 440 | 413,5 | 870 698 69 |
| 305 | 309 | 260 | 233,5 | 870 698 52 |
| 305 | 309 | 320 | 293,5 | 870 698 58 |
| 305 | 309 | 380 | 353,5 | 870 698 64 |
| 305 | 309 | 440 | 413,5 | 870 698 70 |

| I 003 I I 004 I | | | | |
|---|---|---|---|---|
| L | $L_{10}$ | H | $H_{10}$ | CODE |
| 135 | 139 | 262 | 233,5 | 871 698 24 |
| 135 | 139 | 322 | 293,5 | 871 698 30 |
| 135 | 139 | 382 | 353,5 | 871 698 36 |
| 135 | 139 | 442 | 413,5 | 871 698 42 |
| 225 | 229 | 262 | 233,5 | 871 698 25 |
| 225 | 229 | 322 | 293,5 | 871 698 31 |
| 225 | 229 | 382 | 353,5 | 871 698 37 |
| 225 | 229 | 442 | 413,5 | 871 698 43 |
| 315 | 319 | 262 | 233,5 | 871 698 26 |
| 315 | 319 | 322 | 293,5 | 871 698 32 |
| 315 | 319 | 382 | 353,5 | 871 698 38 |
| 315 | 319 | 442 | 413,5 | 871 698 44 |

## KRYT VRCHNÝ




Kryty sú hliníkové, potiahnuté PVC fóliou, ktorá ich chráni pred mechanickým a chemickým poškodením počas montáže prístroja. Dezén krytov je tvorený plastickým lakom. Kryty dodávame v briliantovo modrom odtieni RAL 5007, po dohode aj v iných odtieňoch.

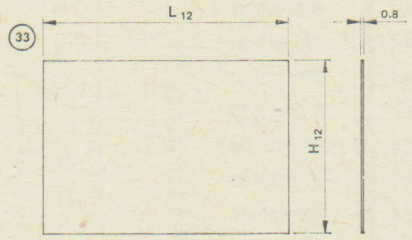
| • 001 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I 003 I | | | | |
| L | $L_{11}$ | H | $H_{11}$ | CODE |
| 441 | 409 | 260 | 233,5 | 870 698 03 |
| 441 | 409 | 320 | 293,5 | 870 698 09 |
| 441 | 409 | 380 | 353,5 | 870 698 15 |
| 441 | 409 | 440 | 413,5 | 870 698 21 |
| 666 | 634 | 260 | 233,5 | 870 698 04 |
| 666 | 634 | 320 | 293,5 | 870 698 10 |
| 666 | 634 | 380 | 353,5 | 870 698 16 |
| 666 | 634 | 440 | 413,5 | 870 698 22 |

| • 001 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| L | $L_{11}$ | H | $H_{11}$ | CODE |
| 141 | 109 | 260 | 233,5 | 870 698 00 |
| 141 | 109 | 320 | 293,5 | 870 698 06 |
| 141 | 109 | 380 | 353,5 | 870 698 12 |
| 141 | 109 | 440 | 413,5 | 870 698 18 |
| 241 | 209 | 260 | 233,5 | 870 698 01 |
| 241 | 209 | 320 | 293,5 | 870 698 07 |
| 241 | 209 | 380 | 353,5 | 870 698 13 |
| 241 | 209 | 440 | 413,5 | 870 698 19 |
| 341 | 309 | 260 | 233,5 | 870 698 02 |
| 341 | 309 | 320 | 293,5 | 870 698 08 |
| 341 | 309 | 380 | 353,5 | 870 698 14 |
| 341 | 309 | 440 | 413,5 | 870 698 20 |

| I 003 I | | | | |
|---|---|---|---|---|
| L | $L_{11}$ | H | $H_{11}$ | CODE |
| 171 | 139 | 262 | 233,5 | 871 698 00 |
| 171 | 139 | 322 | 293,5 | 871 698 06 |
| 171 | 139 | 382 | 353,5 | 871 698 12 |
| 171 | 139 | 442 | 413,5 | 871 698 18 |
| 261 | 229 | 262 | 233,5 | 871 698 01 |
| 261 | 229 | 322 | 293,5 | 871 698 07 |
| 261 | 229 | 382 | 353,5 | 871 698 13 |
| 261 | 229 | 442 | 413,5 | 871 698 19 |
| 351 | 319 | 262 | 233,5 | 871 698 02 |
| 351 | 319 | 322 | 293,5 | 871 698 08 |
| 351 | 319 | 382 | 353,5 | 871 698 14 |
| 351 | 319 | 442 | 413,5 | 871 698 20 |

8

## KRYT VRCHNÝ

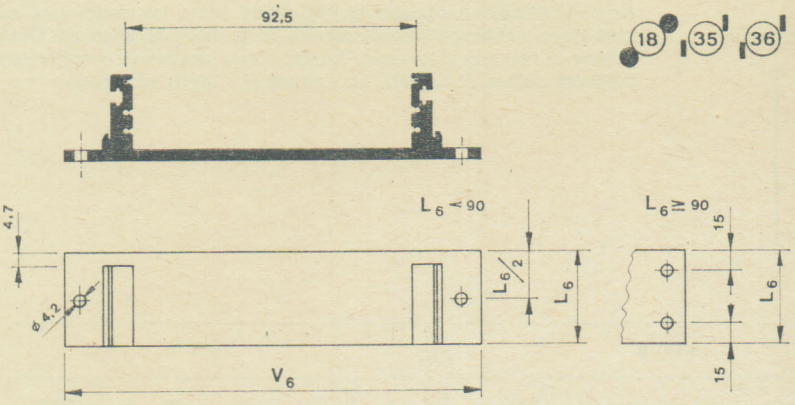



| • 002 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| I 004 I | | | | |
| L | $L_{12}$ | H | $H_{12}$ | CODE |
| 435 | 413 | 262 | 237,5 | 870 699 03 |
| 435 | 413 | 322 | 297,5 | 870 699 09 |
| 435 | 413 | 382 | 357,5 | 870 699 15 |
| 435 | 413 | 442 | 417,5 | 870 699 21 |
| 660 | 638 | 262 | 237,5 | 870 699 04 |
| 660 | 638 | 322 | 297,5 | 870 699 10 |
| 660 | 638 | 382 | 357,5 | 870 699 16 |
| 660 | 638 | 442 | 417,5 | 870 699 22 |

| • 002 • | | | | |
|---|---|---|---|---|
| L | $L_{12}$ | H | $H_{12}$ | CODE |
| 135 | 113 | 262 | 237,5 | 870 699 00 |
| 135 | 113 | 322 | 297,5 | 870 699 06 |
| 135 | 113 | 382 | 357,5 | 870 699 12 |
| 135 | 113 | 442 | 417,5 | 870 699 18 |
| 235 | 213 | 262 | 237,5 | 870 699 01 |
| 235 | 213 | 322 | 297,5 | 870 699 07 |
| 235 | 213 | 382 | 357,5 | 870 699 13 |
| 235 | 213 | 442 | 417,5 | 870 699 19 |
| 335 | 313 | 262 | 237,5 | 870 699 02 |
| 335 | 313 | 322 | 297,5 | 870 699 08 |
| 335 | 313 | 382 | 357,5 | 870 699 14 |
| 335 | 313 | 442 | 417,5 | 870 699 20 |

| I 004 I | | | | |
|---|---|---|---|---|
| L | $L_{12}$ | H | $H_{12}$ | CODE |
| 165 | 143 | 262 | 237,5 | 871 698 48 |
| 165 | 143 | 322 | 297,5 | 871 698 54 |
| 165 | 143 | 382 | 357,5 | 871 698 60 |
| 165 | 143 | 442 | 417,5 | 871 698 66 |
| 225 | 233 | 262 | 237,5 | 871 698 49 |
| 225 | 233 | 322 | 297,5 | 871 698 55 |
| 225 | 233 | 382 | 357,5 | 871 698 61 |
| 225 | 233 | 442 | 417,5 | 871 698 67 |
| 345 | 323 | 262 | 237,5 | 871 698 50 |
| 345 | 323 | 322 | 297,5 | 871 698 56 |
| 345 | 323 | 382 | 357,5 | 871 698 62 |
| 345 | 323 | 442 | 417,5 | 871 698 68 |

## PANEL PREDNÝ

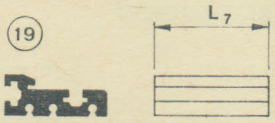



| • 001 002 • | |
|---|---|
| A | |
| $V_6 = 133,4$ $V_7 = 122,5$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 117 00 |
| 19,4 | 870 117 01 |
| 24,4 | 870 117 02 |
| 29,4 | 870 117 03 |
| 34,4 | 870 117 04 |
| 39,4 | 870 117 05 |
| 44,4 | 870 117 06 |
| 49,4 | 870 117 07 |
| 59,4 | 870 117 08 |
| 89,4 | 870 117 09 |
| 104,4 | 870 117 10 |
| 204,4 | 870 117 11 |
| 304,4 | 870 117 12 |
| 404,4 | 870 117 13 |
| 629,4 | 870 117 14 |

| I 003 004 I | |
|---|---|
| A | |
| $V_6 = 132,5$ $V_7 = 121,6$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 119 00 |
| 19,4 | 870 119 01 |
| 24,4 | 870 119 02 |
| 29,4 | 870 119 03 |
| 34,4 | 870 119 04 |
| 39,4 | 870 119 05 |
| 44,4 | 870 119 06 |
| 49,4 | 870 119 07 |
| 59,4 | 870 119 08 |
| 89,4 | 870 119 09 |
| 134,4 | 870 119 10 |
| 224,4 | 870 119 11 |
| 314,4 | 870 119 12 |
| 404,4 | 870 119 13 |
| 629,4 | 870 119 14 |

| I 003 004 I | |
|---|---|
| B | |
| $V_6 = 128,5$ $V_7 = 121,6$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 119 16 |
| 19,4 | 870 119 17 |
| 24,4 | 870 119 18 |
| 29,4 | 870 119 19 |
| 34,4 | 870 119 20 |
| 39,4 | 870 119 21 |
| 44,4 | 870 119 22 |
| 49,4 | 870 119 23 |
| 59,4 | 870 119 24 |
| 89,4 | 870 119 25 |
| 134,4 | 870 119 26 |
| 224,4 | 870 119 27 |
| 314,4 | 870 119 28 |
| 404,4 | 870 119 29 |
| 629,4 | 870 119 30 |

## DRŽIAK DOSKY

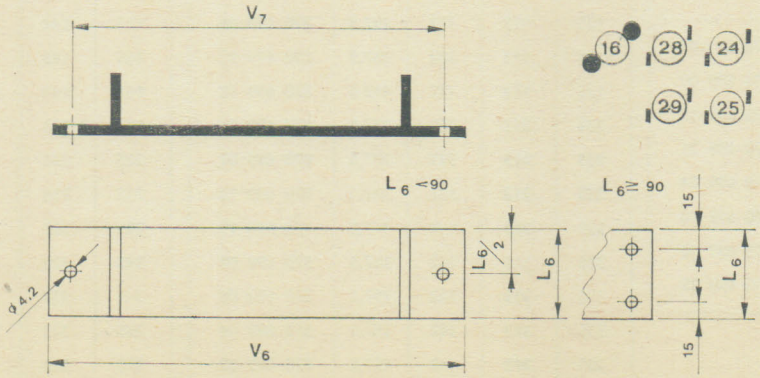



| • 001 002 • | |
|---|---|
| $L_7$ | CODE |
| 88,5 | 870 617 12 |
| 188,5 | 870 617 13 |
| 288,5 | 870 617 14 |
| 388,5 | 870 617 15 |

| I 003 004 I | |
|---|---|
| $L_7$ | CODE |
| 118,5 | 870 617 16 |
| 208,5 | 870 617 17 |
| 298,5 | 870 617 18 |

| • 001 002 • | |
|---|---|
| I 003 004 I | |
| $L_7$ | CODE |
| 9,7 | 870 617 07 |
| 13,5 | 870 617 08 |
| 28,5 | 870 617 09 |
| 43,5 | 870 617 10 |
| 73,5 | 870 617 11 |

## PANEL ZADNÝ



| ● 001 002 ● | |
|---|---|
| A | |
| $V_6 = 133,4$ $V_7 = 122,5$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 116 20 |
| 19,4 | 870 116 21 |
| 24,4 | 870 116 22 |
| 29,4 | 870 116 23 |
| 34,4 | 870 116 24 |
| 39,4 | 870 116 25 |
| 44,4 | 870 116 26 |
| 49,4 | 870 116 27 |
| 59,4 | 870 116 28 |
| 89,4 | 870 116 29 |
| 104,4 | 870 116 30 |
| 204,4 | 870 116 31 |
| 304,4 | 870 116 32 |
| 404,4 | 870 116 33 |
| 629,4 | 870 116 34 |

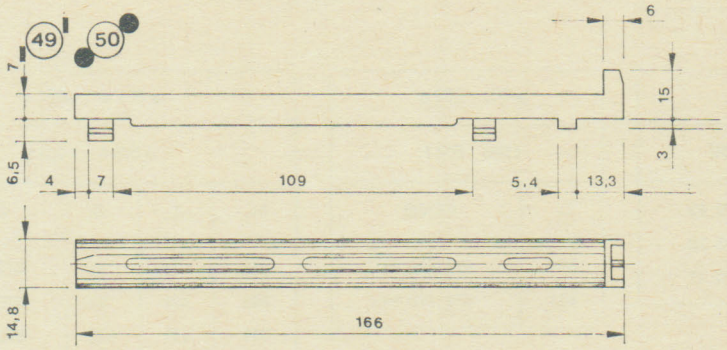
| I 003 004 I | |
|---|---|
| A | |
| $V_6 = 132,5$ $V_7 = 121,6$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 118 40 |
| 19,4 | 870 118 41 |
| 24,4 | 870 118 42 |
| 29,4 | 870 118 43 |
| 34,4 | 870 118 44 |
| 39,4 | 870 118 45 |
| 44,4 | 870 118 46 |
| 49,4 | 870 118 47 |
| 59,4 | 870 118 48 |
| 89,4 | 870 118 49 |
| 134,4 | 870 118 50 |
| 224,4 | 870 118 51 |
| 314,4 | 870 118 52 |
| 404,4 | 870 118 53 |
| 629,4 | 870 118 54 |

| I 003 004 I | |
|---|---|
| B | |
| $V_6 = 128,5$ $V_7 = 121,6$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 118 60 |
| 19,4 | 870 118 61 |
| 24,4 | 870 118 62 |
| 29,4 | 870 118 63 |
| 34,4 | 870 118 64 |
| 39,4 | 870 118 65 |
| 44,4 | 870 118 66 |
| 49,4 | 870 118 67 |
| 59,4 | 870 118 68 |
| 89,4 | 870 118 69 |
| 134,4 | 870 118 70 |
| 224,4 | 870 118 71 |
| 314,4 | 870 118 72 |
| 404,4 | 870 118 73 |
| 629,4 | 870 118 74 |

| I 003 004 I | |
|---|---|
| A | |
| $V_6 = 88,1$ $V_7 = 77,1$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 118 00 |
| 19,4 | 870 118 01 |
| 24,4 | 870 118 02 |
| 29,4 | 870 118 03 |
| 34,4 | 870 118 04 |
| 39,4 | 870 118 05 |
| 44,4 | 870 118 06 |
| 49,4 | 870 118 07 |
| 59,4 | 870 118 08 |
| 89,4 | 870 118 09 |
| 134,4 | 870 118 10 |
| 224,4 | 870 118 11 |
| 314,4 | 870 118 12 |
| 404,4 | 870 118 13 |
| 629,4 | 870 118 14 |

| I 003 004 I | |
|---|---|
| B | |
| $V_6 = 84,1$ $V_7 = 77,1$ | |
| $L_6$ | CODE |
| 14,4 | 870 118 20 |
| 19,4 | 870 118 21 |
| 24,4 | 870 118 22 |
| 29,4 | 870 118 23 |
| 34,4 | 870 118 24 |
| 39,4 | 870 118 25 |
| 44,4 | 870 118 26 |
| 49,4 | 870 118 27 |
| 59,4 | 870 118 28 |
| 89,4 | 870 118 29 |
| 134,4 | 870 118 30 |
| 224,4 | 870 118 31 |
| 314,4 | 870 118 32 |
| 404,4 | 870 118 33 |
| 629,4 | 870 118 34 |

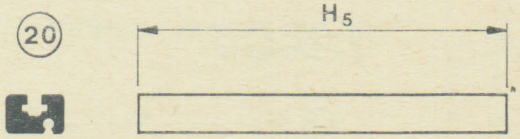
## VODÍTKO




| ● 001 002 ● |
|---|
| CODE |
| 870 614 00 |

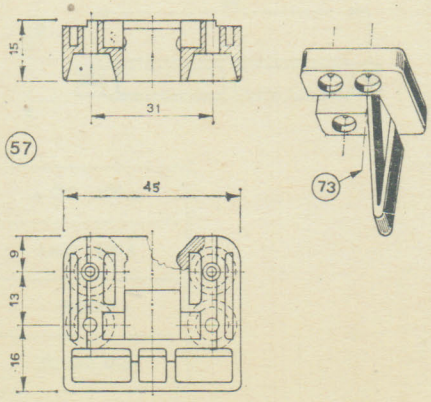
| I 003 004 I |
|---|
| CODE |
| 870 614 16 |

## VODÍTKO HLINÍKOVÉ




| ● 001 002 ● | |
|---|---|
| $H_5$ | CODE No. |
| 160 | 870 614 12 |
| 220 | 870 614 13 |
| 280 | 870 614 14 |
| 340 | 870 614 15 |

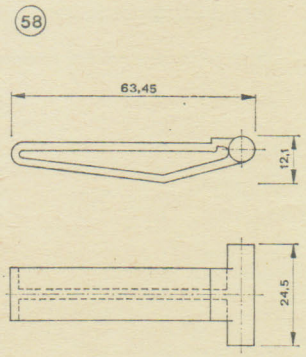
## DOSKA NOŽIČKY



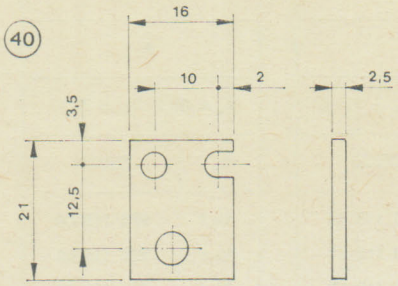

| ● 001 002 ● |
|---|
| I 003 004 I |
| CODE |
| 870 236 01 |

## NOŽIČKA

| ● 001 002 ● |
|---|
| I 003 004 I |
| CODE |
| 870 774 04 |

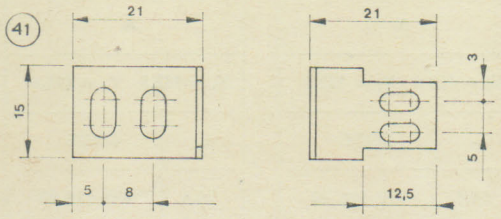


## PODLOŽKA



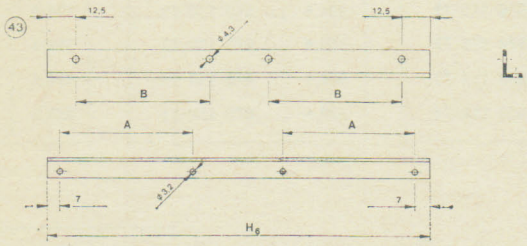

| ● 001 ● |
|---|
| I 003 I |
| CODE |
| 870 067 00 |

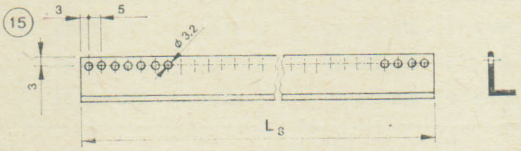
## UHOLNÍK




| ● 001 002 ● |
|---|
| I 003 004 I |
| CODE |
| 870 975 00 |

## UHOLNÍK



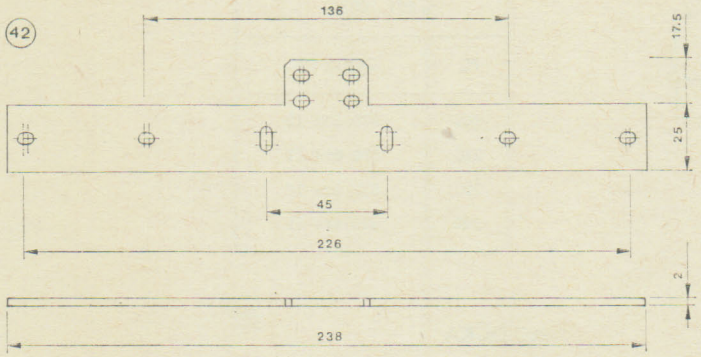

| ● 001 002 ● | |
|---|---|
| $L_s$ | CODE |
| 96 | 870 990 00 |
| 196 | 870 990 01 |
| 296 | 870 990 02 |

| ● 001 004 I | |
|---|---|
| $L_s$ | CODE |
| 126 | 870 990 19 |
| 216 | 870 990 20 |
| 306 | 870 990 21 |

| ● 001 002 ● | |
|---|---|
| I 003 004 I | |
| $L_s$ | CODE |
| 396 | 870 990 03 |
| 621 | 870 990 04 |

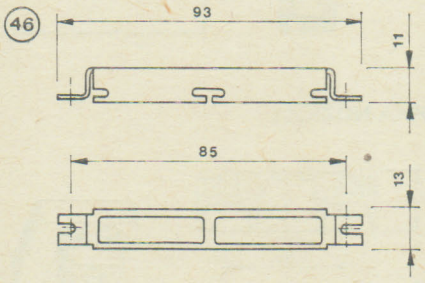
| ● 001 ● ●002 ● | | | |
|---|---|---|---|
| I 003 I I 004 I | | | |
| $H_s$ | A | B | CODE |
| 201 | 71 | 32 | 870 990 10 |
| 261 | 131 | 92 | 870 990 11 |
| 321 | 191 | 152 | 870 990 12 |
| 381 | 251 | 212 | 870 990 13 |

## PRIEČKA



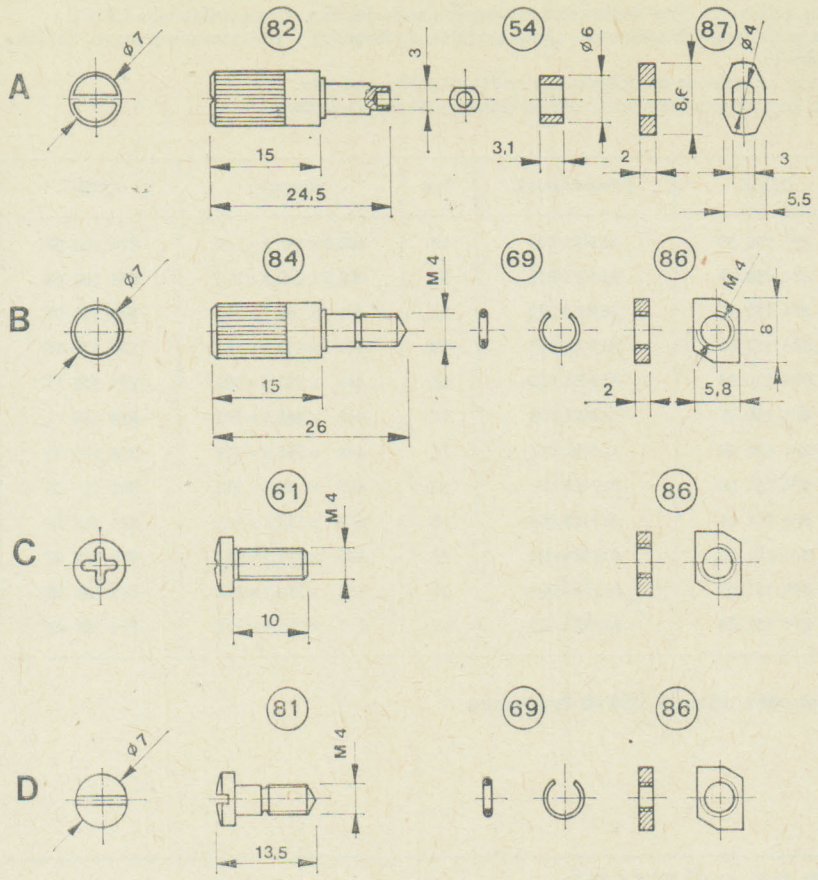

| ● 001 002 ● |
|---|
| I 003 004 I |
| CODE |
| 870 561 01 |

## DRŽIAK ZÁSUVKY KONEKTOROV 2 × WK 465 16




| ● 001 002 ● |
|---|
| I 003 004 I |
| CODE |
| 870 648 02 |

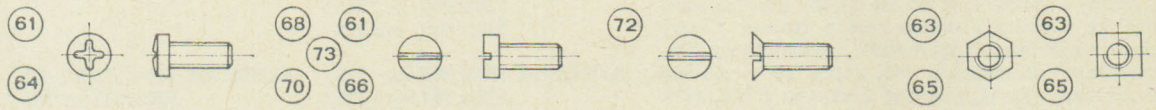
## SÚČIASTKY URČENÉ NA ARETÁCIU JEDNOTIEK



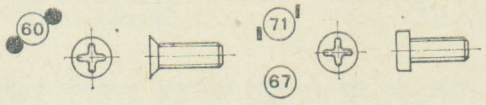

| | • 001 • | • 002 • |
|---|---|---|
| | I 003 I | I 004 I |
| | NÁZOV | CODE |
| 51 | Krúžok | 870 255 04 |
| 52 | Krúžok | 870 255 05 |
| 54 | Krúžok | 870 255 00 |
| 81 | Skrutka | 870 072 01 |
| 82 | Hriadeľ | 870 706 00 |
| 84 | Skrutka | 870 725 00 |
| 86 | Matica M4 | 870 035 14 |
| 87 | Vačka | 870 774 00 |
| | | ČSN |
| 61 | Skrutka M4×10 | 02 1131.24 |
| 62 | Podložka 4 | 02 1740.04 |
| 63 | Matica M4 | 02 1416.00 |
| 63 | Matica M4 | 02 1407.00 |
| 65 | Matica M3 | 02 1416.00 |
| 65 | Matica M3 | 02 1407.00 |
| 66 | Skrutka M3×8 | 02 1131.24 |
| 68 | Skrutka M3×6 | 02 1131.24 |
| 69 | Krúžok 4 | 02 2925.1 |
| 70 | Skrutka M4×6 | 02 1131.24 |
| 72 | Skrutka M4×40 | 02 1151.24 |
| 73 | Skrutka M3×12 | 02 1131.24 |
| | | PN |
| 60 | Skrutka M4×14 | 02 1224.04 |
| 61 | Skrutka M4×10 | 02 1147.24 |
| 64 | Skrutka M3×5 | 02 1147.24 |
| 67 | Skrutka M3×10 | 02 1223.04 |
| 71 | Skrutka M4×14 | 02 1223.04 |

8

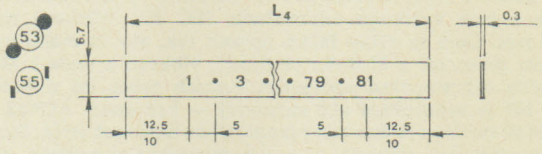
## SKRUTKY



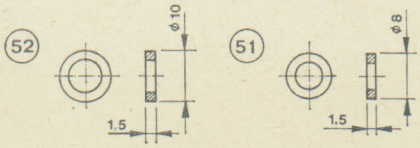

## SAMOREZNÉ SKRUTKY




## INFORMAČNÝ PÁSIK




## ARETAČNÉ KRÚŽKY




| • 001 | 002 • |
|---|---|
| $L_4$ | CODE |
| 425 | 870 411 01 |

| I 003 | 004 I |
|---|---|
| $L_4$ | CODE |
| 420 | 870 411 02 |

### Ako objednať stavebnicu TESLA ALMES

Rozhodníte sa pre niektorú skrinku z typov uvedených v katalógu a urobte jej podrobný rozpis súčiastok. Zvoľte si základne miery L × V × H uvedené na stranách 21 až 32. Na základe zvoleného typu, pozičných čísiel súčiastok a základných mier doplňte rozpis súčiastok a CODE.
V objednávke uvádzajte len počet kusov a CODE čísla požadovaných súčiastok, alebo skriniek dodávaných v zmontovanom stave. Skrinky, ktoré dodávame v zmontovanom stave sú uvedené v tabuľke.
Ak ponúkaný sortiment nezodpovedá Vašim požiadavkám, poraďte sa na odbytovom oddelení nášho podniku.
K týmto údajom byl vydán Dodatok 1 ku katalógu č. 2, ktorý upravuje a rozširuje sortiment niektorých súčastí.

| Prevedenie | Typ | Rozmer | CODE | Prevedenie | Typ | Rozmer | CODE |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALMES 001 | 1B | 482,5 × 133,4 × 260 | 874 150 00 | ALMES 003 | 1B | 482,5 × 132,5 × 262 | 874 150 07 |
| ALMES 001 | 3C | 482,5 × 268,4 × 260 | 874 150 01 | ALMES 003 | 3C | 482,5 × 265,9 × 262 | 874 150 08 |
| ALMES 001 | 5A | 411 × 88,4 × 260 | 874 150 02 | ALMES 003 | 5A | 441 × 88,1 × 262 | 874 150 09 |
| ALMES 001 | 5B | 441 × 133,4 × 260 | 874 150 03 | ALMES 003 | 5B | 441 × 132,5 × 262 | 874 150 10 |
| ALMES 001 | 5B | 441 × 133,4 × 320 | 874 150 04 | ALMES 003 | 5B | 441 × 132,5 × 322 | 874 150 11 |
| ALMES 001 | 7C | 441 × 268,4 × 260 | 874 150 05 | ALMES 003 | 7C | 441 × 265,9 × 262 | 874 150 12 |
| ALMES 001 | 7C | 441 × 268,4 × 320 | 874 150 06 | ALMES 003 | 7C | 441 × 265,9 × 322 | 874 150 13 |
| ALMES 002 | 1A | 435 × 88,4 × 262 | 874 151 00 | ALMES 004 | 1A | 435 × 88,1 × 262 | 874 151 05 |
| ALMES 002 | 1B | 435 × 133,4 × 262 | 874 151 01 | ALMES 004 | 1B | 435 × 132,5 × 262 | 874 151 06 |
| ALMES 002 | 1B | 435 × 133,4 × 322 | 874 151 02 | ALMES 004 | 1B | 435 × 132,5 × 322 | 874 151 07 |
| ALMES 002 | 3C | 435 × 268,4 × 262 | 874 151 03 | ALMES 004 | 3C | 435 × 265,9 × 262 | 874 151 08 |
| ALMES 002 | 3C | 435 × 268,4 × 322 | 874 151 04 | ALMES 004 | 3C | 435 × 265,9 × 322 | 874 151 09 |

**Dodáva: TESLA ELEKTROAKUSTIKA, k. p., Drobného ulica 27, 830 40 Bratislava**

## ALMES 19″ STOJANY A SKRINE PRE ROZVÁDZAČE

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA

### Všeobecne

Stojany a skrine TESLA ALMES pozastávajú z nosníkov, spojovacích prvkov a doplňajúcich prvkov. Kostru stojanov a skríň tvoria základné nosníky (1), (3) a (6) alebo (2), (5) a (6), ktoré sú v kútoch pospájané kútovníkom (14). Bočné kryty sú zasunuté do zvislých nosníkov (1), (2), vrchný a spodný kryt do líšt (7), (8), ktoré súčasne z estetického hľadiska uzatvárajú siluetu celého stojana. Kostry a skrinky sa v stojanoch a skriniach TESLA ALMES upevňujú skrutkami M5 × 10 a štvorhrannými maticami M5, ktoré sú v prednej T-drážke zvislých nosníkov (1), (2) fixované krúžkami z PVC (31). Nosníky sú vyrobené z lisovaných Al-profilov. Spojovacie prvky sú normalizované alebo špeciálne. Kryty sú z 1,4 mm hrubých Al-plechov, z jednej strany povrchovo upravených plastickou farbou (odtieň RAL 5007). Plastickú farbu chráni PVC fólia, ktorá sa po montáži stojanu alebo skrine dá ľahko odstrániť.
Stojany a skrine TESLA ALMES sú v 19″ medzinárodnom rozmerovom systéme a plne vyhovujú odporúčaniu IEC 297. Výškový modul U = 45 mm. Dajú sa veľmi ľahko upraviť tak, aby sa mohli využiť v rôznom prostredí z hľadiska prašnosti, vlhkosti a tepla a aby sa zabezpečila ochrana před vniknutím cudzích telies do zariadenia. ALMES 101 je vyhotovený ako stojanový — bez dvier. ALMES 102, 103 a 104 sú skriňové, s dverami z jednej alebo obidvoch strán. Stojany a skrine môžu byť stabilné — pevne zakotvené v podlahe, alebo mobilné — na pojazdných kolieskach.

Z prieskumu trhu vyplynuli požiadavky na tieto rozmery stojanov a skríň TESLA ALMES:

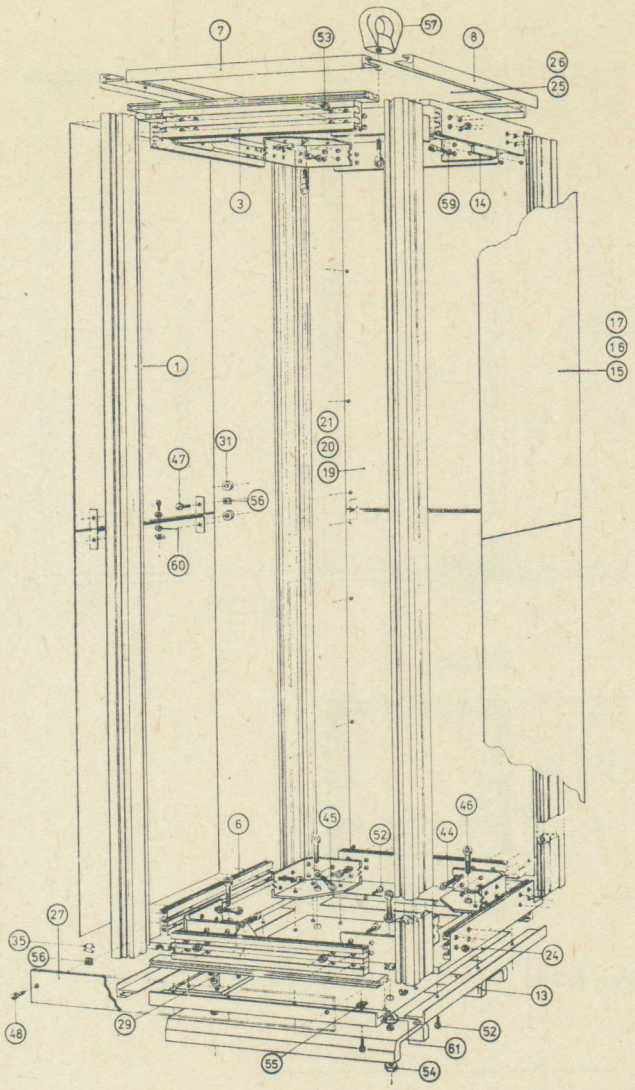
ALMES 101 530 × 321 × 2 025
530 × 321 × 2 565
530 × 400 × 2 025
530 × 400 × 2 565
530 × 400 × 2 295

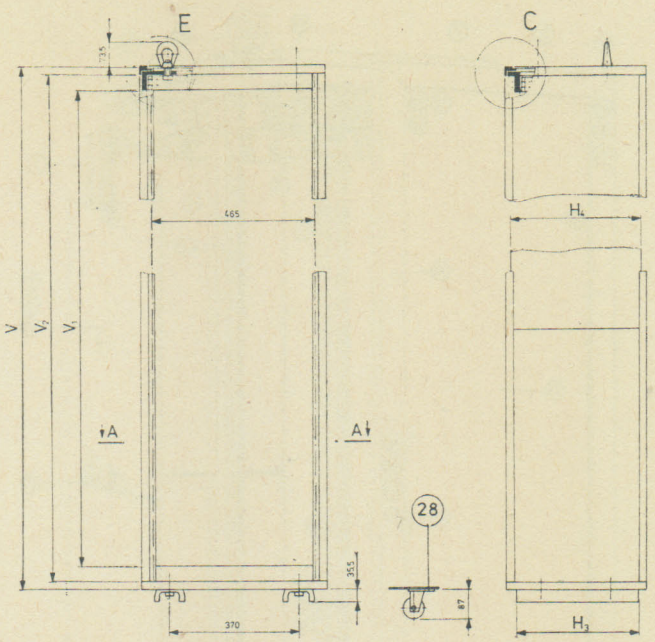
ALMES 102 530 × 383,5 × 945
530 × 383,5 × 1 215
530 × 383,5 × 1 755
530 × 383,5 × 2 025
530 × 383,5 × 2 565
530 × 462,5 × 945
530 × 462,5 × 1 755
530 × 462,5 × 2 025
530 × 462,5 × 2 565

ALMES 103 530 × 525 × 1 485
530 × 525 × 1 755
530 × 525 × 2 025
530 × 725 × 1 755
530 × 725 × 2 295
530 × 925 × 1 755
530 × 925 × 2 025

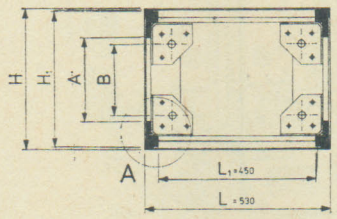
ALMES 104 595 × 725 × 2 025
595 × 800 × 1 713

Do odvolania dodávame len uvedené rozmery stojanov a skríň. Ostatné rozmery, uvedené v rozpiske treba dohodnúť s oddelením odbytu Tesla Elektroakustika, koncernový podnik, závod Trebišov, Sovietskej armády 267, 075 01 Trebišov, číslo telefónu 3798, číslo ďalekopisu 77699.





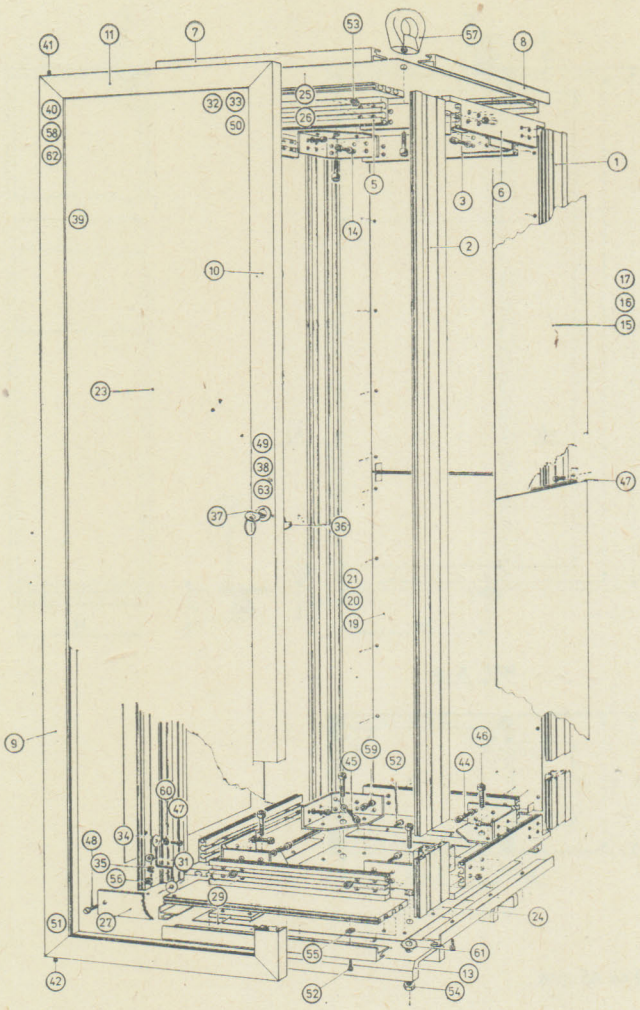

REZ A-A

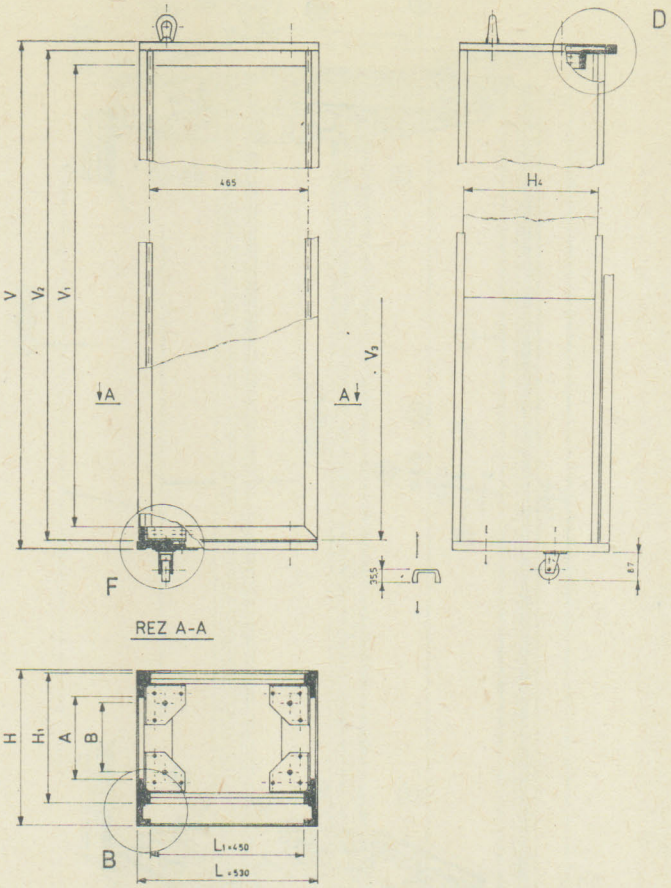



U = 45 mm

| H | $H_1$ | $H_3$ | A | B |
|---|---|---|---|---|
| 321 | 307 | 271 | 161 | 120 |
| 400 | 386 | 350 | 240 | 199 |
| 600 | 586 | 550 | 440 | 399 |
| 800 | 786 | 750 | 640 | 599 |
| 1 000 | 986 | 950 | 840 | 799 |
| 1 200 | 1 186 | 1 150 | 1 040 | 999 |

| | V | $V_1$ | $V_2$ |
|---|---|---|---|
| 18 U | 945 | 810 | 900 |
| 24 U | 1 215 | 1 080 | 1 170 |
| 30 U | 1 485 | 1 350 | 1 440 |
| 36 U | 1 755 | 1 620 | 1 710 |
| 42 U | 2 025 | 1 890 | 1 980 |
| 48 U | 2 295 | 2 160 | 2 250 |
| 54 U | 2 565 | 2 430 | 2 520 |
| — | 2 200 | 2 065 | 2 155 |



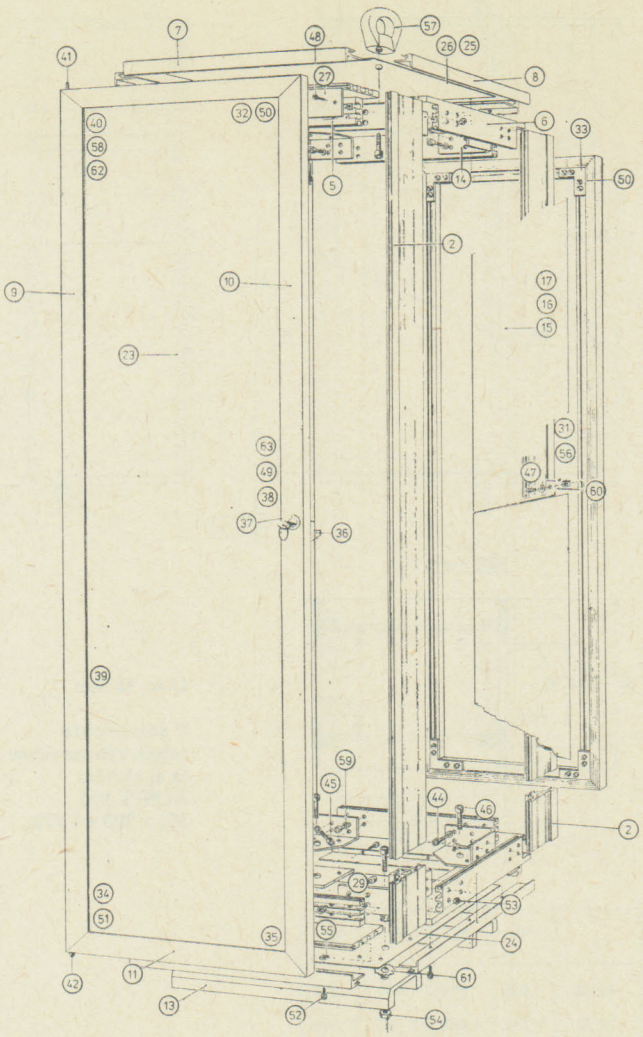


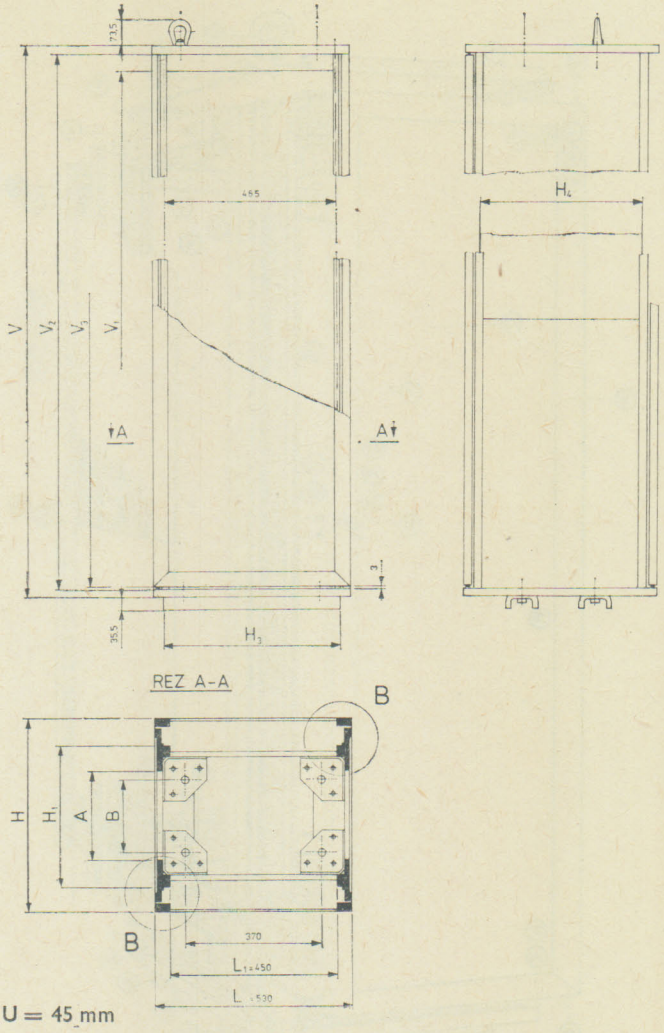

U = 45 mm

| H | $H_1$ | $H_4$ | A | B |
|---|---|---|---|---|
| 383,5 | 307 | 321 | 161 | 120 |
| 462,5 | 386 | 400 | 240 | 199 |
| 662,5 | 586 | 600 | 440 | 399 |
| 862,5 | 786 | 800 | 640 | 599 |
| 600 | 523,5 | 537,5 | 377,5 | 336,5 |
| 800 | 723,5 | 737,5 | 577,5 | 536,5 |
| 1 000 | 923,5 | 937,5 | 777,5 | 736,5 |
| 1 200 | 1 123,5 | 1 137,5 | 977,5 | 936,5 |

| | V | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ |
|---|---|---|---|---|
| 18 U | 945 | 810 | 900 | 894 |
| 24 U | 1 215 | 1 080 | 1 170 | 1 164 |
| 30 U | 1 485 | 1 350 | 1 440 | 1 434 |
| 36 U | 1 755 | 1 620 | 1 710 | 1 704 |
| 42 U | 2 025 | 1 890 | 1 980 | 1 974 |
| 48 U | 2 295 | 2 160 | 2 250 | 2 244 |
| 54 U | 2 565 | 2 430 | 2 520 | 2 514 |
| — | 2 200 | 2 065 | 2 155 | |

Na výšku 2 200 treba použiť dvoje dverí o výške 1 704 a 442.






Na výšku 2 200 treba použiť dvoje dverí o výške 1 704 a 442.

| | V | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ |
|---|---|---|---|---|
| 18 U | 945 | 810 | 900 | 894 |
| 24 U | 1 215 | 1 080 | 1 170 | 1 164 |
| 30 U | 1 485 | 1 350 | 1 440 | 1 434 |
| 36 U | 1 755 | 1 620 | 1 710 | 1 704 |
| 42 U | 2 025 | 1 890 | 1 980 | 1 974 |
| 48 U | 2 295 | 2 160 | 2 250 | 2 244 |
| 54 U | 2 565 | 2 430 | 2 520 | 2 514 |
| | 2 200 | 2 065 | 2 155 | — |

| H | $H_1$ | $H_3$ | $H_4$ | A | B |
|---|---|---|---|---|---|
| 525 | 386 | 475 | 438 | 240 | 199 |
| 725 | 586 | 675 | 638 | 440 | 399 |
| 925 | 786 | 875 | 838 | 640 | 599 |
| 1 200 | 1 061 | 1 150 | 1 113 | 915 | 874 |
| 600 | 461 | 550 | 513 | 315 | 274 |
| 1 000 | 861 | 950 | 913 | 715 | 674 |

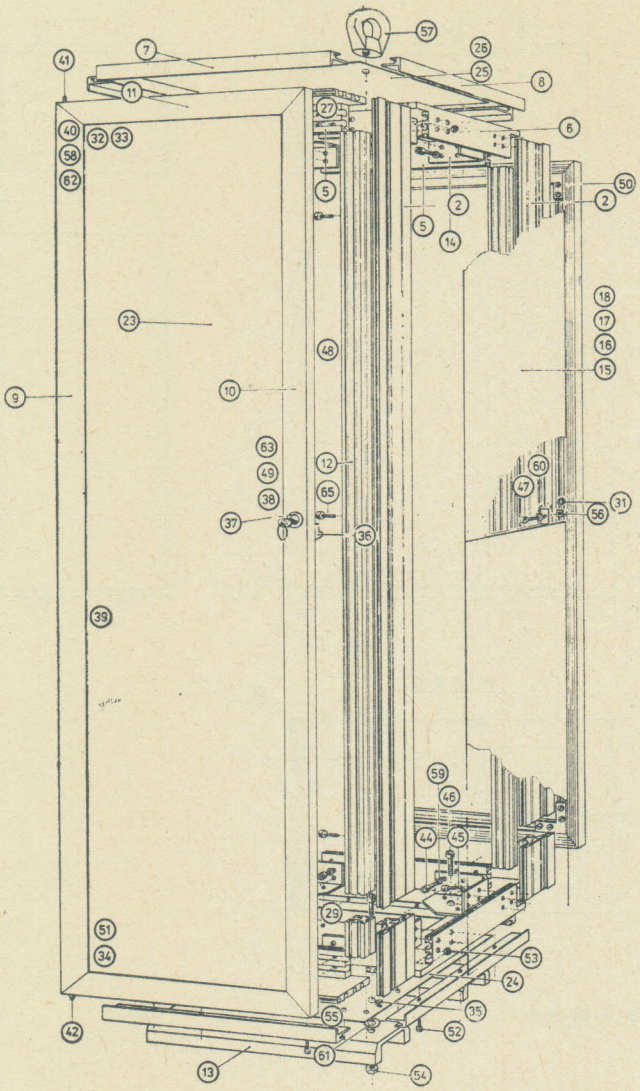
**Použité symboly**

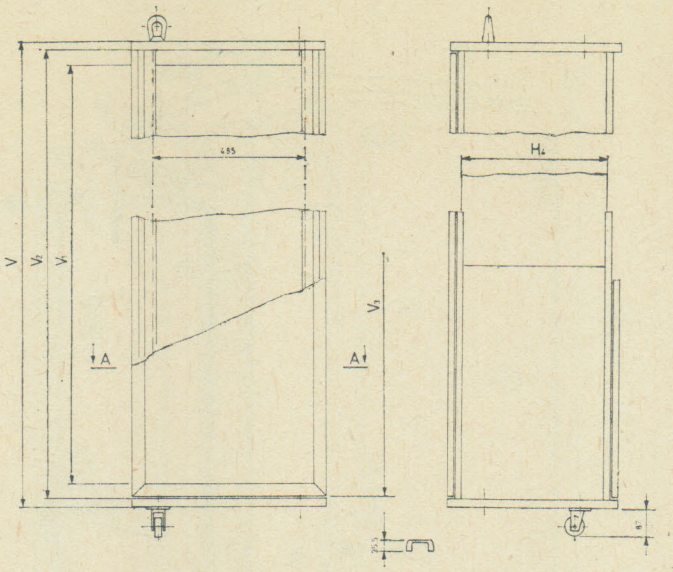
H — celková hĺbka stojanov a skríň
$H_1$ — hĺbková svetlosť určená na zástavbu (od panela po panel)
$H_2$ — dĺžka nosníka (6)
$H_3$ — dĺžka podstavca (13)
$H_4$ — šírka krytov

V — celková výška stojanov a skríň
$V_1$ — vertikálna svetlosť
$V_2$ — dĺžka nosníka (1), (2)
$V_3$ — výška dvier
$V_4$ — výška krytov

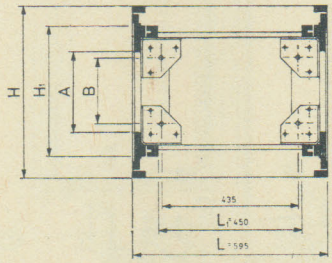
L — celková šírka stojanov a skríň
$L_1$ — vnútorná svetlosť horizontálna
$L_2$ — dĺžka nosníka (5), (3)
$L_3$ — dĺžka podstavca (13)
$L_4$ — šírka krytov na dvere (23)
$L_5$ — dĺžka krycieho panelu (27)

1/ — polotovar bez opracovania (metráž)
2/ — platí pre skriňu ALMES 104 595×800×1 713
Ľ — ľavý
P — pravý






REZ A-A




U = 45 mm

V sortimente tohto vyhotovenia je aj skriňa ALMES 104 595 × 800 × 1 713.

| | V | $V_1$ | $V_2$ | $V_3$ |
|---|---|---|---|---|
| 18 U | 945 | 810 | 900 | 894 |
| 24 U | 1 215 | 1 080 | 1 170 | 1 164 |
| 30 U | 1 485 | 1 350 | 1 440 | 1 434 |
| 36 U | 1 755 | 1 620 | 1 710 | 1 704 |
| 42 U | 2 025 | 1 890 | 1 980 | 1 974 |
| 48 U | 2 295 | 2 160 | 2 250 | 2 244 |
| 54 U | 2 565 | 2 430 | 2 520 | 2 514 |

| H | $H_1$ | $H_3$ | $H_4$ | A | B |
|---|---|---|---|---|---|
| 525 | 386 | 475 | 438 | 240 | 199 |
| 725 | 586 | 675 | 638 | 440 | 399 |
| 925 | 786 | 875 | 838 | 640 | 599 |

## Ako objednať diely stojanov a skríň stavebnice ALMES

Každé vyhotovenie stojanov a skriní má niekoľko rozmerových variantov. Stojan alebo skriňa je definovaná vyhotovením a celkovými rozmermi. Rozmery sú uvedené v poradí L (šírka) × H (hĺbka) × V (výška).

Napríklad: STOJAN ALMES 101 530 × 400 × 2 025

Tabuľkovou formou sú spracované rozpisky všetkých stojanov a skríň, ktorých diely sa uvádzajú v tomto katalógu. Keď súhlasíte so stojanom alebo skriňou v takom zložení a s takými dielmi, ako je to uvedené v rozpiskách, stačí v objednávke uviesť množstvo, vyhotovenie a rozmery požadovaných stojanov alebo skríň.

Napríkad: STOJAN ALMES 101 530 × 400 × 2 025

Tabuľkovou formou sú spracované rozpisky všetkých stojanov a skríň. Stojany ALMES 101 sú bez dvier, v zadnej časti majú kryty. Podstavec je pevný, bez pojazdných koliesok. Skrine ALMES 102 majú z jednej strany dvere a z druhej kryty. Podstavec je pevný, bez pojazdných koliesok. Skrine ALMES 103 a 104 sú z obidvoch strán opatrené dverami a majú pevný podstavec, okrem skrine ALMES 104 595 × × 800 × 1 713, ktorú štandardne podľa rozpisky dodávame len s prednými dverami a s pojazdnými kolieskami. Stojany a skrine s celkovou výškou menšou ako V — 1 485 mm, vrátane tejto výšky, sa štandardne dodávajú podľa uvedených rozpisiek s vrchným krytom (25) bez závesných matic (57). To sa týka aj skrine ALMES 104 595 × 800 × 1 713. Stojany a skrine s výškou väčšou ako 1 485 mm dodávame s vrchným krytom (26) a so závesnými maticami (57).

V prípade, že sú požiadavky objednávateľa na stojany a skrine v rámci tohto katalógu iné než je uvedené v rozpiskách je potrebné v objednávke uviesť množstvá a CODE čísla všetkých požadovaných dielov. Pri špecifikácii týchto dielov treba dodržať nasledovné zásady. Podľa informácií na stranách 50 až 54 sa rozhodnite pre niektoré z vyhotovení s konkrétnymi rozmermi L × H × V. Na stranách 51 až 54 sú nakreslené zostavy s pozičnými číslami jednotlivých dielov. Napište si pod seba požičné čísla všetkých požadovaných dielov a pred ne ich množstvá. Na určenie množstiev poslúžia uvedené zostavy. K takto rozpísaným pozičným číslam požadovaných súčiastok podľa zvolených rozmerov L, H a V priraďte CODE čísla požadovaných dielov.

V objednávke stačí uviesť množstvá a CODE čísla požadovaných dielov.

# NOSNÍKY

| | | 871 771 81 | 871 771 82 | 871 771 83 | 871 771 84 | 871 771 85 | 871 771 86 | 871 771 87 | 871 771 90 | 871 771 91 | 871 771 92 | 871 771 97 | 871 771 93 | 871 771 94 | 871 771 95 | 871 771 96 | 871 771 74 | 871 771 75 | 871 771 17 | 871 771 73 | 871 771 76 | 871 771 77 | 871 771 79 | 871 771 78 | 870 128 21 | 870 128 33 | 870 128 15 | 870 128 14 | 870 128 31 | 870 128 32 | 870 128 22 | 870 128 25 | 870 128 28 | 870 128 23 | 870 128 26 | 870 128 29 | 870 128 24 | 870 128 27 | 870 128 30 | 871 771 62 | 871 771 63 | 871 771 64 | 871 771 69 | 871 771 65 | 871 771 66 | 871 771 67 | 871 771 68 | 871 683 03 | 871 683 07 | 871 683 04 | 871 683 08 | 871 683 11 | 871 683 05 | 871 683 09 | 871 683 12 | 871 683 06 | 871 683 10 | 871 683 13 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALMES 101 | 530 x 321 x 945 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1215 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1485 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1755 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2025 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2295 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2565 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 945 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1215 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1485 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1755 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2025 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2295 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2565 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 945 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 600 x 1215 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 600 x 1485 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 600 x 1755 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 600 x 2025 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 600 x 2295 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 600 x 2565 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 800 x 945 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 800 x 1215 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 800 x 1485 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 800 x 1755 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 800 x 2025 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 800 x 2295 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 800 x 2565 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| ALMES 102 | 530 x 383,5 x 945 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 1215 | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 1485 | | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 2 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 1755 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 2 | 2 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 2025 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 2295 | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 2565 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 945 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 1215 | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 1485 | | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 2 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 1755 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 2 | 2 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 2025 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 2295 | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 2565 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 945 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 662,5 x 1215 | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 662,5 x 1485 | | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 2 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 662,5 x 1755 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 2 | 2 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 662,5 x 2025 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 662,5 x 2295 | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 662,5 x 2565 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | |
| | 530 x 862,5 x 945 | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | 530 x 862,5 x 1215 | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | 530 x 862,5 x 1485 | | | 2 | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | 530 x 862,5 x 1755 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | 530 x 862,5 x 2025 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | 530 x 862,5 x 2295 | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| | 530 x 862,5 x 2565 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 2 | 2 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | |
| ALMES 103 | 530 x 525 x 945 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 1215 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 1485 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 1755 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 2025 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 530 x 725 x 945 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 530 x 725 x 1215 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 530 x 725 x 1485 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 530 x 725 x 1755 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 530 x 725 x 2025 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 530 x 725 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 530 x 725 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 530 x 925 x 945 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 530 x 925 x 1215 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 530 x 925 x 1485 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 530 x 925 x 1755 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 530 x 925 x 2025 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 530 x 925 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 530 x 925 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | 4 | | | | | | 4 | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| ALMES 104 | 595 x 525 x 945 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 1215 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 1485 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 1755 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 2025 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 2 | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 945 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 595 x 725 x 1215 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 595 x 725 x 1485 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 595 x 725 x 1755 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 595 x 725 x 2025 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 595 x 725 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 595 x 725 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | |
| | 595 x 925 x 945 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 595 x 925 x 1215 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 595 x 925 x 1485 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 595 x 925 x 1755 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 595 x 925 x 2025 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 4 | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 595 x 925 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 |
| | 595 x 925 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | 4 | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 |
| | 563 x 800 x 1713 | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | 4 | | | | 4 | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | |

8

# KRYTY

| | | 871 688 13 | 871 688 25 | 871 688 33 | 871 688 07 | 871 688 19 | 871 688 27 | 870 688 39 | 871 688 06 | 871 688 20 | 871 688 28 | 870 688 40 | 871 688 09 | 870 688 45 | 871 688 21 | 871 688 29 | 870 688 41 | 871 688 14 | 871 688 26 | 871 688 34 | 871 688 10 | 871 688 22 | 871 688 30 | 870 688 42 | 871 688 11 | 871 688 23 | 871 688 31 | 870 688 43 | 871 688 12 | 871 688 24 | 871 688 32 | 871 688 18 | 871 688 38 | 871 688 15 | 871 688 35 | 870 688 47 | 871 688 16 | 871 688 36 | 870 688 48 | 871 688 17 | 871 688 37 | 870 688 49 | 870 688 50 | 870 688 52 | 870 688 53 | 870 688 51 | 870 693 54 | 870 693 55 | 871 693 19 | 871 693 22 | 871 693 25 | 871 693 20 | 871 693 23 | 871 693 26 | 871 693 21 | 871 693 24 | 871 693 27 | 870 693 68 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALMES 101 | 530 x 321 x 945 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1215 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1755 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2025 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2565 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 945 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1215 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1755 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2025 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2565 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 2 | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 945 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 600 x 1215 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 600 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 600 x 1755 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 600 x 2025 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 600 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 1 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 600 x 2565 | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 800 x 945 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 530 x 800 x 1215 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 530 x 800 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 530 x 800 x 1755 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 530 x 800 x 2025 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 530 x 800 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | 1 | | |
| | 530 x 800 x 2565 | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | 1 | | |
| ALMES 102 | 530 x 383,5 x 945 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 1215 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 1755 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | | 1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 2025 | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | 1 | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 383,5 x 2565 | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 945 | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 1215 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 1755 | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 2025 | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 1 | 1 | 1 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 2 | 1 | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 462,5 x 2565 | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | 2 | | 2 | | | 1 | | | | | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 945 | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 1215 | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 1 | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 1755 | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 2 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 2025 | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | 1 | 1 | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 2 | 1 | | | | | | 1 | | | | | |
| | 530 x 662,5 x 2565 | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 1 | | | | | |
| | 530 x 862,5 x 945 | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 862,5 x 1215 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 862,5 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 862,5 x 1755 | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | 2 | | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 862,5 x 2025 | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | | | | 2 | | 1 | 1 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 862,5 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | 2 | | | 2 | 1 | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 862,5 x 2565 | | | | | | | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | 2 | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | |
| ALMES 103 | 530 x 525 x 945 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 1215 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 1755 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 2025 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 525 x 2565 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | | | |
| | 530 x 725 x 945 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 725 x 1215 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 725 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 725 x 1755 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 725 x 2025 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 725 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 725 x 2565 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 1 | | | | | | |
| | 530 x 925 x 945 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 925 x 1215 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 925 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 925 x 1755 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 925 x 2025 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 925 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| | 530 x 925 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 1 | |
| ALMES 104 | 595 x 525 x 945 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 1215 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 1755 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 2025 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 525 x 2565 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 945 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 1215 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 1755 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 2025 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 725 x 2565 | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 925 x 945 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 925 x 1215 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 925 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 925 x 1755 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 925 x 2025 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 925 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 925 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | |
| | 595 x 800 x 1713 | | | | | | | | | | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 1 |

| | | KRYTY | | |

## DVERE

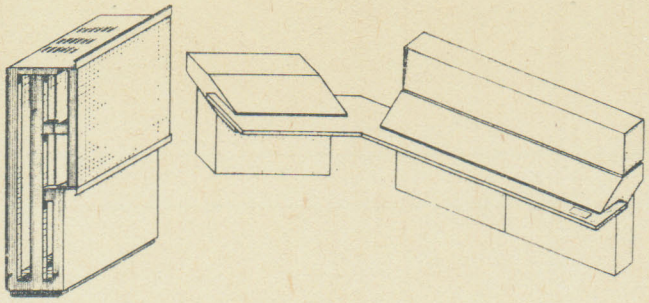
| | | 870 772 52 | 870 772 53 | 870 772 54 | 870 772 55 | 870 772 56 | 870 772 59 | 870 772 57 | 870 772 58 | 870 772 62 | 870 772 63 | 870 772 64 | 870 772 65 | 870 772 66 | 870 772 69 | 870 772 67 | 870 772 68 | 870 772 51 | 871 771 30 | 871 693 28 | 871 693 29 | 871 693 30 | 871 693 31 | 871 693 32 | 871 693 33 | 871 693 34 | 871 693 35 | 871 693 36 | 871 693 37 | 871 693 38 | 871 693 39 | 871 693 40 | 871 693 41 | 871 693 42 | 870 975 05 | 870 975 06 | 870 783 03 | 870 423 01 | 870 774 02 | 870 063 00 | 870 591 01 | 870 791 01 | 870 800 01 | 870 424 02 | 870 063 12 | 870 063 16 | 870 063 15 | 870 035 07 | 870 067 05 | 870 067 06 | 870 067 07 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ALMES 101 | 530 x 321 x 945 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1215 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 1755 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 321 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 945 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1215 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 1755 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 400 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 945 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 1215 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 1755 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 600 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 800 x 945 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 800 x 1215 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 800 x 1485 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 800 x 1755 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 800 x 2025 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 800 x 2295 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 530 x 800 x 2565 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ALMES 102 | 530 x 383,5 x 945 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 383,5 x 1215 | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 383,5 x 1485 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 383,5 x 1755 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| | 530 x 383,5 x 2025 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| | 530 x 383,5 x 2295 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 4 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 30 | 2 | 4 | 3 | 6 | 2 |
| | 530 x 383,5 x 2565 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 4 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 30 | 2 | 4 | 3 | 6 | 2 |
| | 530 x 462,5 x 945 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 462,5 x 1215 | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 462,5 x 1485 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 462,5 x 1755 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| | 530 x 462,5 x 2025 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| | 530 x 462,5 x 2295 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 4 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 30 | 2 | 4 | 3 | 6 | 2 |
| | 530 x 462,5 x 2565 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 4 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 30 | 2 | 4 | 3 | 6 | 2 |
| | 530 x 662,5 x 945 | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | | 2 | | | | 1 | | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 662,5 x 1215 | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | | 2 | | | | | 1 | | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 662,5 x 1485 | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | | 2 | | | | | | 1 | | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 1 | 2 | 1 |
| | 530 x 662,5 x 1755 | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | 2 | | | | | | | 1 | | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| | 530 x 662,5 x 2025 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | 2 | | | | | | | | 1 | | | | | | | | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 |
| | 530 x 662,5 x 2295 | 1 | | | | | | | 1 | 1 | | | | | | | 1 | 4 | | 1 | | | | | | 1 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 30 | 2 | 4 | 3 | 6 | 2 |
| | 530 x 662,5 x 2565 | | 1 | | | | | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 4 | | | 1 | | | | | 1 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 3 | 1 | 4 | 30 | 2 | 4 | 3 | 6 | 2 |
| ALMES 103 | 530 x 525 x 945 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | 4 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 525 x 1215 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | 4 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 525 x 1485 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 4 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 525 x 1755 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 4 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 530 x 525 x 2025 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 530 x 525 x 2295 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 8 | | 2 | | | | | | 2 | | | | | | | | | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 530 x 525 x 2565 | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | 8 | | | 2 | | | | | 2 | | | | | | | | | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 530 x 725 x 945 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | 4 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 725 x 1215 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | 4 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 725 x 1485 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 4 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 725 x 1755 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 4 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 530 x 725 x 2025 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 530 x 725 x 2295 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 8 | | 2 | | | | | | 2 | | | | | | | | | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 530 x 725 x 2565 | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | 8 | | | 2 | | | | | 2 | | | | | | | | | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 530 x 925 x 945 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | 4 | | | | 2 | | | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 925 x 1215 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | 4 | | | | | 2 | | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 925 x 1485 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 4 | | | | | | 2 | | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 530 x 925 x 1755 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 4 | | | | | | | 2 | | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 530 x 925 x 2025 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 530 x 925 x 2295 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 8 | | 2 | | | | | | 2 | | | | | | | | | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 530 x 925 x 2565 | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | 8 | | | 2 | | | | | 2 | | | | | | | | | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| ALMES 104 | 595 x 525 x 945 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 525 x 1215 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 525 x 1485 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 525 x 1755 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 595 x 525 x 2025 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 595 x 525 x 2295 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 8 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 595 x 525 x 2565 | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | 8 | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 595 x 725 x 945 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 725 x 1215 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 725 x 1485 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 725 x 1755 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 595 x 725 x 2025 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 595 x 725 x 2295 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 8 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 595 x 725 x 2565 | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | 8 | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 595 x 925 x 945 | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | | 4 | | | | | | | | | | 2 | | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 925 x 1215 | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | | 4 | | | | | | | | | | | 2 | | | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 925 x 1485 | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | | | 4 | | | | | | | | | | | | | 2 | | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 2 | 4 | 2 |
| | 595 x 925 x 1755 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | | 4 | | | | | | | | | | | | | | 2 | | | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 595 x 925 x 2025 | | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 4 | | | | | | | | | | | | | | | 2 | 8 | 8 | 8 | 2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 | 4 | 30 | 2 | 4 | 4 | 8 | 2 |
| | 595 x 925 x 2295 | 2 | | | | | | | 2 | 2 | | | | | | | 2 | 8 | | | | | | | 2 | | | | | | | | 2 | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 595 x 925 x 2565 | | 2 | | | | | | 2 | | 2 | | | | | | 2 | 8 | | | | | | | | 2 | | | | | | | 2 | 16 | 16 | 16 | 4 | 4 | 4 | 3 | 6 | 6 | 2 | 8 | 60 | 4 | 8 | 6 | 12 | 4 |
| | 595 x 800 x 1713 | | | | | | 1 | | | | | | | | 1 | | | 2 | | | | | | | | | | | | | | 1 | | 4 | 4 | 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | 15 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1 |

**Dodáva: TESLA ELEKTROAKUSTIKA, k. p., Drobného ulica 27, 830 40 Bratislava**

KONSTRUKČNÍ STAVEBNICE

# STOLY A TABLA S MOZAIKOU

ZPA ČAKOVICE



## Použití

Mozaika umístěná ve speciálních stolech a tablech se sestavuje do základních nosných konstrukcí podle požadavku zákazníka a vytváří tak přehledná schémata, ve kterých se uplatňují miniaturní prvky s vysokou spolehlivostí. Umožňuje též bez porušení dobrého vzhledu přestavení a výměnu přístrojů. Podle vybavení mozaiky je možno sledovat světelné signály nebo světelné signály s nápisem, číst hodnoty analogové i číslicové a ovládat pomocí tlačítek jak prosvětlených, tak neprosvětlených.

## Popis

Mozaika se dodává ve stolech a tablech vybavených všemi potřebnými přístroji, které jsou kompletně propojeny. Umísťuje se ve stolech i tablech v základních nosných konstrukcích. Umístění základních nosných konstrukcí v tablech je závislé na typu tabla. V tablech MOS 720, která se vyrábějí o čtyřech šířkách, se umísťují vedle sebe na výšku, zatímco v tablech MOS 721, která mají toliko jeden šířkový rozměr, se umísťují na šířku vždy dvě vedle sebe. Prostor pro mozaiku u MOS 720 má výšku 960 mm, u MOS 721 1200 mm. Tabla jsou zezadu uzavřena dvoukřídlými dveřmi. Vedle tabel MOS se vyrábějí i tabla s označením MOP 720 a 721. Tato tabla mají stejné rozměry s tably typu MOS, avšak místo prostoru pro mozaiku mají kompaktní čelní panel, určený pro zabudování klasických přístrojů na výšku. Součástí dodávky stolu SMK je otočné křeslo pro operátora.

V běžně používaných stolech SMK o čtyřech šířkových provedeních (typy SMK 761 až 764) se základní nosné konstrukce umísťují úzkou stranou k operátorovi. Prostor pro mozaiku je v těchto stolech omezen rozměry 480 a 360 mm.

Kromě uvedených tabel a stolů mohou být pro eventuální práci s řídicím počítačem dodány stůl SSP 720, určený pod psací stroj pro řízení počítače (jeho elektronika v kazetě 480×240×200 mm se umísťuje do stolu) a stůl operátora STO 761 pro číslicový informační systém ČIS s příslušnou elektronikou umístěnou ve dvou kazetách ve stole. Na stůl je možno umístit dva průmyslové televizory (584× ×380 mm). Zbytek stolu je vykryt pevným panelem. V noze stolu je místo pro montáž dvou kazet (290×480 mm) nad sebou.

Základní nosné konstrukce

| Typ | Rozměr |
|---|---|
| MT 131 | 480 (440)×120×65 mm |
| MT 132 | 480 (440)× 80×65 mm |
| MT 131 (na PZP)<br>MT 132 (na PZP) | 360 (320)×120×65 mm<br>360 (320)× 80×65 mm |

V sestavě tabla nebo stolu s mozaikou, kde je nutno použít některý z klasických přístrojů, je možno jednu nebo dvě základní nosné konstrukce nahradit panelem. V nutných případech je možno po předchozí dohodě jako zvláštní provedení objednat i jiné délky základních nosných konstrukcí.

Prvky pro styk s obsluhou

| Druh | Typ | mm |
|---|---|---|
| Dvoužárovková signálka | MT 117 | 20×20 |
| Návěstní (označovací) jednotky | MT 118<br>MT 119<br>MT 126 | 20×40<br>20×80<br>40×40 |
| Tlačítko prosvětlené bez aretace<br>s aretací | MT 120<br>MT 121 | 20×20 |
| neprosvětlené bez aretace<br>s aretací | MT 122<br>MT 123 | 20×20 |
| Digitronová jednotka | MT 124 | 40×40 |
| Indikátor dvoupolohový<br>třípolohový | MT 127<br>MT 128 | 20×20 |
| Akustická signalizace (reproduktor) | MT 129 | 80×60 |
| Zadávací potenciometr | MT 130 | 80×40 |
| Profilový měřicí přístroj<br>Čtvercový měřicí přístroj | MT 80/40<br>M6T 133 | 80×40<br>40×40 |
| Přepínač měřicích míst | M6T 134 | 40×40 |
| Ukazovací přístroj<br>(použití po dohodě s výrobcem) | Zepax 32-35 | 120×60 |
| Krytky různých velikostí<br>(pro zaslepení nevyužitých míst v základní nosné konstrukci) | | |

Prvky pro styk s obsluhou se umísťují do základních nosných konstrukcí vybavených příslušnými příčkami podle projekčního návrhu. Mají na výstupu kontaktní nože, které se připojují k přívodní šňůře zásuvkou MT 125. Na druhém konci přívodní šňůry, právě tak jako v zásuvce, jsou zástrčkové objímky typu »Faston«.

V některých prvcích pro styk s obsluhou se používají žárovky, které jsou opatřeny páskovými kontakty a v patici jsou upevněny pomocí pružných kontaktů. Jejich výměna je možná pomocí pinzety po sejmutí průčelí. Žárovky mohou být čiré, červené, žluté, zelené a modré.

Tlačítka — normální a prosvětlovací s aretací i bez aretace. Prosvětlovací mají čelní plochu vytvořenu průhledným stínítkem rozměru 20×20 mm, pod kterým je umístěna matnice. Na její horní plochu lze vytvářet jednotlivé symboly, čitelné i při normálním vnějším osvětlení. Tlačítko s aretací zůstane sepnuto po prvním stisknutí, opětným stisknutím se tlačítko vrací do původní polohy.

Signální a návěštní (označovací) jednotky — typy MT 117, MT 118, MT 119 a MT 126 se liší především čelním rozměrem prosvětlované plochy, na které se vytvářejí nebo mohou vytvářet symboly, čitelné jak při rozsvícení žárovek, tak při normálním vnějším osvětlení. Jsou základními prvky pro styk s obsluhou. Jsou určeny převážně pro montáž do základní nosné konstrukce. Používají se k optické signalizaci stavů napojených zařízení. Žárovky mohou být buď bezbarvé nebo barevné, popřípadě mohou být svítidla opatřena různými barevnými žárovkami, což umožňuje, aby čelní plocha byla prosvětlována dvěma různými barvami. Přitom jsou žárovky buď dvě (u typu MT 117) nebo čtyři (u typu MT 118 a 119).

Digitronová jednotka — je v ní zabudována výbojka ZM 1021 nebo ZM 1020 společně s doutnavkou DGLR 46/10. Je určena pro optické rozsvěcení čísel 0 až 9 pomocí doutnavkového výboje na deseti samostatných katodách ve tvaru čísel včetně tečky za jednotlivými čísly. Je opatřena červeným filtrem. Výbojka je zakončena třináctikolíkovou paticí. Výška čísel 15 mm, tečka má průměr 4 mm.

Měřicí přístroje jsou magnetoelektrického typu a měří se jimi unifikovaný signál. Na zadní straně přístroje M80/40 je umístěno stavítko nulové polohy. V případě nutnosti jejího vyregulování vysune se obdélníkový přístroj ze základní nosné konstrukce a jemným otáčením se nastaví ukazatel na nový dílek číselníku. Stavítko nulové polohy přístroje MGT 133 je na jeho čelní straně.

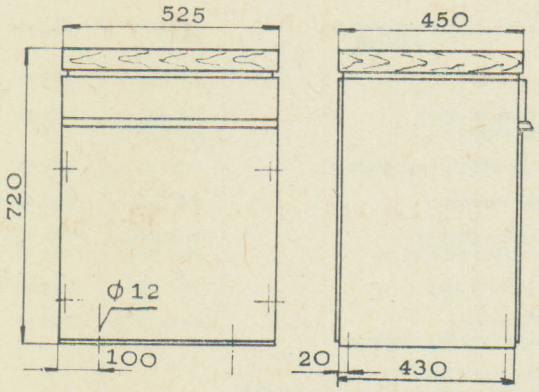
Zásuvky s přívodní šňůrou (typ MT 125 ...) jsou v různých provedeních podle připojovaného přístroje o délkách 500, 600, 700, 1 000, 1 200, 1 500 a 2 000 mm.

**Technické údaje**

| | |
|---|---|
| Krytí typ SSP 720, STO 761, SMK, MOS, MPO | IP 00—20 |
| Spínaná napětí | max. 50 $V_{SS}$ |
| Spínané proudy | max. 1 A |
| Napětí žárovek | 24 V |
| Příkon jedné žárovky | 1 W |
| Teplota okolí | —10 °C až +45 °C |

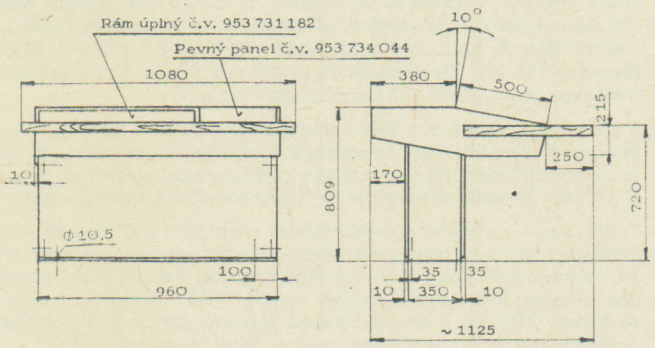
Veškeré potřebné údaje pro jednotlivé přístroje stavebnice mozaika najde zájemce v dokumentaci koncernového podniku Metra Blansko, závod Šumperk.

## STŮL POD PSACÍ STROJ TYP SSP 720



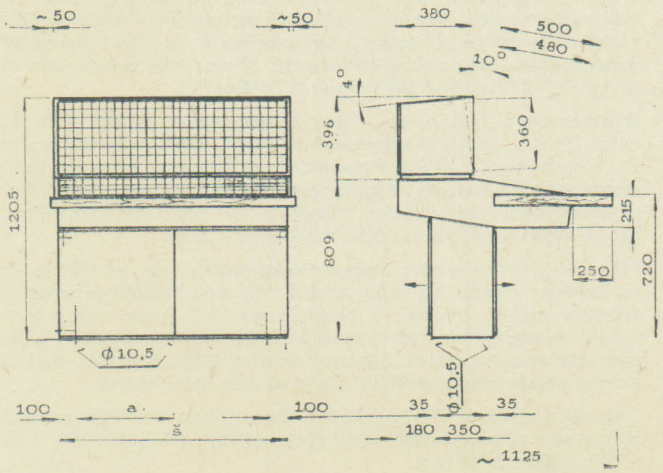

Je ocelový s jednou zásuvkou a dřevěnou vrchní deskou. Má dva snímatelné kryty.

## STŮL OPERÁTORA TYP STO 761




Max. otvor v podlaze: 860 × 220 mm.
V rámu č. v. 953 731 182, který je výklopný o cca 75°, je uložen panel ČIS.

## STŮL MOZAIKY TYP SMK 761 AŽ 764



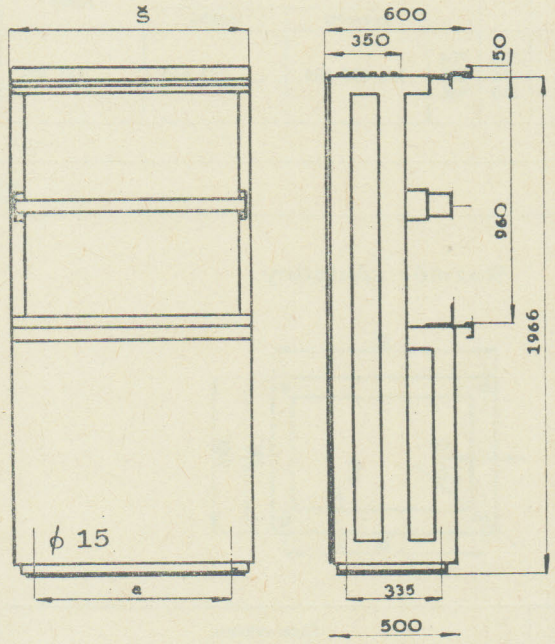

Max. otvor v podlaze: /š — (2 × 40)/ × 220 mm.

| Typové označení | Číslo výkresu | š | a | Vybavení stolu | Počet kontakt. lišt | Počet konektorů URS |
|---|---|---|---|---|---|---|
| SMK 761 | 953 710 066 | 960 | – | I<br>II<br>III | 198<br>132<br>66 | 123<br>82<br>41 |
| SMK 762 | 953 710 067 | 1 200 | 500 | I<br>II<br>III | 222<br>148<br>74 | 144<br>96<br>48 |
| SMK 763 | 953 710 068 | 1 440 | 620 | I<br>II<br>III | 288<br>192<br>96 | 180<br>120<br>60 |
| SMK 764 | 953 710 069 | 1 920 | 860 | I<br>II<br>III | 402<br>268<br>134 | 252<br>168<br>84 |

Do podstavců nelze umístit jiné přístroje než uvedené kontaktní lišty URS.
Součástí dodávky stolů je otočné křeslo pro obsluhu.

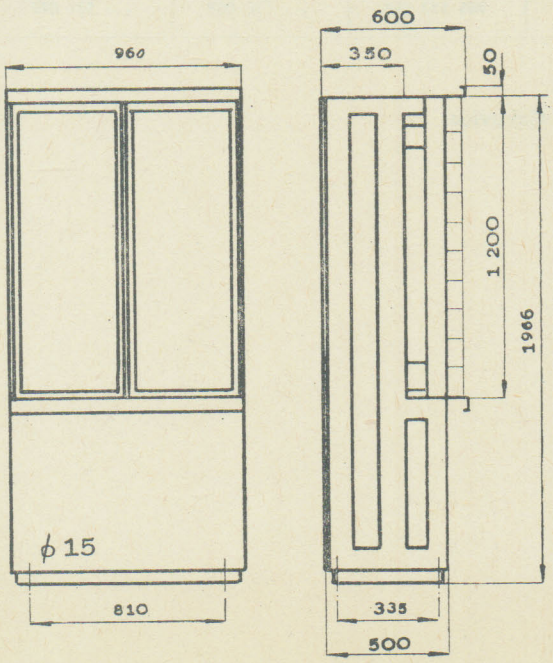
I = mozaika jak na čelní ploše (360) tak na stolní ploše (480)
II = mozaika na stolní ploše, na čelní ploše panel
III = mozaika na čelní ploše, na stolní ploše panel.

## TABLA TYPU MOS 720




| š | Č. výkresu | a | Počet kontakt. lišt | Počet konekt. URS | Číslo výkresu | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | bočního krytu | | bočního rámu |
| | | | | | pravého | levého | |
| 500<br>740<br>860<br>980 | 966 510 109<br>966 510 110<br>966 510 111<br>966 510 112 | 330<br>570<br>690<br>810 | 87<br>147<br>177<br>207 | 54<br>90<br>108<br>207 | 966 533 059 | ... 533 060 | ... 533 066 |

## TABLO TYPU MOS 721

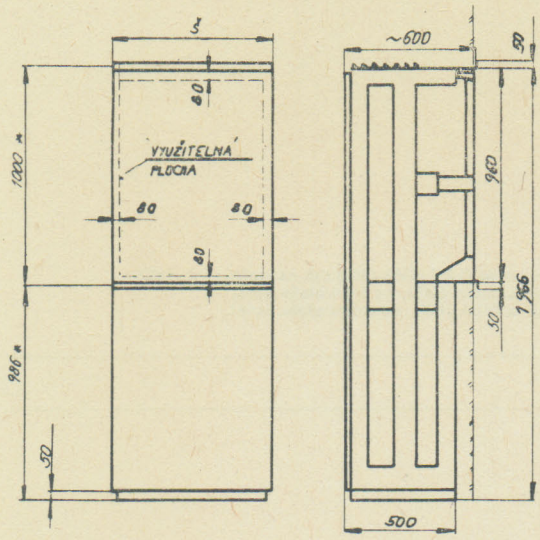



| Č. výkresu | Počet kontakt. lišt | Počet konekt. URS | Číslo výkresu | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | bočního krytu | | bočního rámu |
| | | | pravého | levého | |
| 966 510 113 | 201 | 123 | 966 533 068 | ... 533 069 | ... 533 077 |

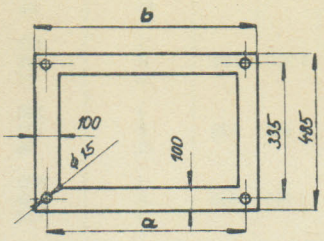
Stoly i tabla musí být ukotveny v podlaze.

8

## TABLA TYPU MOP 720

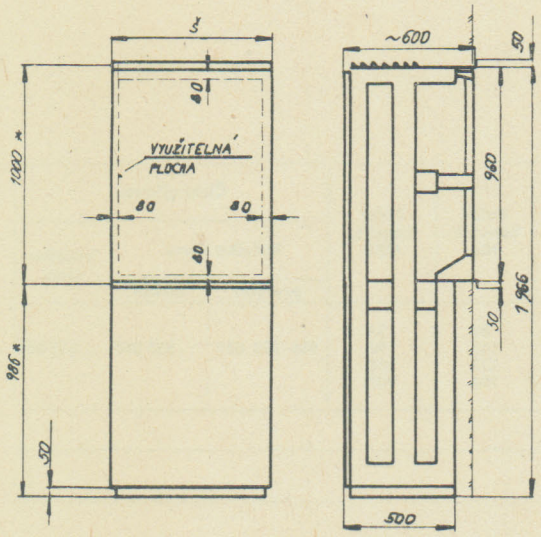



Rozměr základny

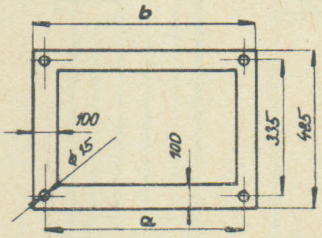



| š | Číslo výkresu | a | b | Číslo výkresu | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | bočního krytu | | bočního rámu |
| | | | | pravého | levého | |
| 740<br>860<br>980 | 966 510 115<br>966 510 116<br>966 510 117 | 570<br>690<br>810 | 706<br>826<br>946 | 966 533 059 | ... 533 060 | ... 531 073 |

## TABLO TYPU MOP 721




Rozměr základny




| Číslo výkresu | Číslo výkresu | | |
|---|---|---|---|
| | bočního krytu | | bočního rámu |
| | pravého | levého | |
| 966 511 121 | 966 533 068 | ... 533 069 | ... 531 077 |

**Dodává: ZPA, Čakovice, koncernový podnik, Oderská 333, 196 03 Praha 9 - Čakovice**

# ČIDLA, AKČNÍ ČLENY, PŘEVODNÍKY

9

ZSE EP JABLONEC N. N. • CHIRANA STARÁ TURÁ • LABORATORNÍ PŘÍSTROJE PRAHA • METRA BLANSKO • ZSE MEZ POSTŘELMOV • ZSE OEZ LETOHRAD • ZSE SEZ KROMPACHY • TESLA BRNO • TESLA KOLÍN • TESLA VRÁBLE • ZBROJOVKA BRNO • ZPA KOŠÍŘE • ZPA TRUTNOV

# OBSAH 9. ČÁSTI


## ČIDLA

**Teploměry a snímače teploty** - - - - - - - - - - - - - - 67

Teploměr tlakový dálkový s kompenzací s mezními spínači typ 235 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 67
Teploměr tlakový transformátorový typ 238 - - - - - - - - 70
Ponorný strunový teploměr typ 588 - - - - - - - - - - - - 71
Odporové snímače teploty pro místnosti - - - - - - - - - - 72
Odporové snímače teploty s hlavicí - - - - - - - - - - - - 73
Odporový snímač teploty – speciální - - - - - - - - - - - - 77
Odporový snímač teploty turbínový - - - - - - - - - - - - 78
Odporový snímač teploty chladírenský - - - - - - - - - - - 78
Keramické měřicí odpory typ T 600 a DT 600 - - - - - - - 79
Platinové měřicí odpory ploché - - - - - - - - - - - - - - 80
Kompenzační krabice ZEPABOX - - - - - - - - - - - - - - 81
Termoelektrické snímače teploty - - - - - - - - - - - - - 82
Termoelektrické snímače teploty ⌀ 3 mm - - - - - - - - - 83
Termoelektrický snímač teploty tyčový s keramickou ochrannou trubkou - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 85
Termoelektrické snímače teploty tyčové s kovovou ochrannou trubkou - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 86
Dvojkovové technické teploměry rovné DTR a úhlové DTU 87
Dvojkovový technický teploměr vpichovací DTV - - - - - - 88
Dvojkovové technické teploměry příložné DTP II, DTP III 88
Dvojkovové technické teploměry se spínacími kontakty DKR, DKU - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 89

**Bezdotykové snímače polohy a pohybu mechanických částí** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 90

Bezdotykový snímač S 700 typ 933 - - - - - - - - - - - - 90
Bezdotykový snímač S 740 typ 934 - - - - - - - - - - - - 91
Fotoelektrický snímač XF 20 + XS 20 typ 944 - - - - - - - 92
Indukční snímač polohy INPOS - - - - - - - - - - - - - - 94
Rotační pulsní snímač IME 2 R - - - - - - - - - - - - - - 95
Rotační pulsní snímač MIME - - - - - - - - - - - - - - - 97
Pulsní indikátor polohy NS 113 - - - - - - - - - - - - - - 97
Pulsní indikátor polohy NS 114 - - - - - - - - - - - - - - 98
Systém pro ruční předvolbu a indikaci NS 240 - - - - - - - 98
Systém s ruční předvolbou NS 245 - - - - - - - - - - - - 100
Systém pro ruční předvolbu a indikaci NS 250 - - - - - - - 100

**Snímače tlaku, tlakoměry** - - - - - - - - - - - - - - - 101

Snímače tlaku INPRES 57, 58 - - - - - - - - - - - - - - - 101
Kontaktné tlakomery ⌀ 160 so spodným prípojom - - - - - 103
Kontaktné tlakomery ⌀ 160 so zadným prípojom s prednou prírubou - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 104
Kontaktné tlakomery ⌀ 160 membránové typ 03393 - - - - - 105
Kontaktné tlakomery ⌀ 160 so spodným prípojom pre vonkajšiu montáž - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 105
Tlakomery ⌀ 160 s potenciometrickým vysielačom - - - - - 106
Membránové tlakomery ⌀ 160 s potenciometrickým vysielačom - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 107
Tlakomery ⌀ 160 pre vonkajšiu montáž s potenciometrickým vysielačom - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 107
Kontaktné tlakomery ⌀ 160 s prednou prírubou so zadným prípojom s pružnou rúrkou - - - - - - - - - - - - - - - 108

**Tenzometry** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 108

Příložný strunový tenzometr typ 582 - - - - - - - - - - - 108
Ponorný strunový tenzometr 100 mm typ 584 - - - - - - - 109
Miniaturní strunový tenzometr typ 589 - - - - - - - - - - 110
Tenzometrické snímače tlaku TT a TTS - - - - - - - - - - 110
Tenzometrický snímač tlaku typ 11436 — Zdroj konstantního proudu typ 31727 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 112

**Hygrometry** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 115

Vlasový hygrometr s kontaktem typ 896 a 896.1 - - - - - - 115

**Elektrické dálkové otáčkoměry** - - - - - - - - - - - - 116

Vysílač (generátorek) - - - - - - - - - - - - - - - - - - 116
Ukazovatel otáček Mu 160 - - - - - - - - - - - - - - - - 118
Ukazovatel otáček MuP 80, MuP 120 - - - - - - - - - - - - 118
Ukazovatel otáček oDs 70c, oDs 90c, oDs 110c, oDs 140c 119
Ukazovatel otáček oDs HR 16/Lc lodní - - - - - - - - - - - 119
Ukazovatelé otáček se snímači mezních hodnot zabudovaných do rozváděčových přístrojů Hi 5 - - - - - - - - - - - - 120
Registrační ukazovatelé otáček MuZiRg 160, MuZiRg 320 - - 120
Laboratorní ukazovatel otáček MuL 10 - - - - - - - - - - - 122

**Snímače pro chemické měření** - - - - - - - - - - - - - 122

Snímače koncentrace - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 122
Převodník vodivosti ZEPACOND 31 - - - - - - - - - - - - 123

**Inkrementální rotační čidla** - - - - - - - - - - - - - - 125

Čidlo IRC 101, 106 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 125
Čidlo IRC 102 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 125
Čidlo IRC 107 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 125
Čidlo IRC 110 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 125
Čidlo IRC 111 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 125
Čidlo IRC 120 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 126
Čidlo IRC 130 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 126

## AKČNÍ ČLENY

**Elektrické odpory** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 127

Kruhové odpory typ PK - - - - - - - - - - - - - - - - - - 131
Pevné odpory typ PJ - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 131
Posuvné odpory jednoduché typ PR - - - - - - - - - - - - 132
Posuvné odpory dvojité typ POD - - - - - - - - - - - - - 132
Posuvné odpory vretenové bez krytu typ PV - - - - - - - - 133
Posuvné odpory vretenové bez krytu typ PVD - - - - - - - 133
Posuvné odpory bez krytu typ PS - - - - - - - - - - - - - 134
Posuvné odpory bez krytu typ PSD - - - - - - - - - - - - 134
Posuvné odpory bez krytu typ PSL - - - - - - - - - - - - 134
Posuvné odpory bez krytu typ PSLD - - - - - - - - - - - - 135
Posuvné odpory bez krytu typ PSV - - - - - - - - - - - - 135
Posuvné odpory bez krytu typ PSVD - - - - - - - - - - - - 135
Odporník typu MPO s motorovým pohonom - - - - - - - - - 136
Posuvné válcové odpory OPK, OOPK - - - - - - - - - - - - 137

**Elektromagnety, servomotory** - - - - - - - - - - - - - 139

Jednofázové ovládací elektromotory typ EVJ - - - - - - - 139
Stejnosměrné elektromagnety typ EMS 4210-1 a EMS 4210-2 - 144
Stejnosměrné ovládací elektromagnety řady EVS - - - - - - 146
Brzdové elektromagnety M 1-5, M 100-300, Ms 1-4 - - - - - 156
Elektrické servomotory KLIMACT 1 Ex - - - - - - - - - - - 160

**Spínače** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 162

Tyristorové a triakové spínače - - - - - - - - - - - - - - 162
Plovákový spínač typ VP 5 D - - - - - - - - - - - - - - - 167
Programový spínač VH 1 F a VH 2 F - - - - - - - - - - - - 168
Spínač osvětlení typ 941 - - - - - - - - - - - - - - - - - 169
Spínač s plynulou regulací intenzity osvětlení 2 A 220 V stř. 171

**Regulátory, termostaty** - - - - - - - - - - - - - - - - 171

Elektronický regulátor otáček PRAGONIK - - - - - - - - - 171
Termostaty pro regulaci teplot - - - - - - - - - - - - - - 172
Termostat srovnávacích spojů ZEPAFIX - - - - - - - - - - 180
Topný termostat TT 58 a TT 59 - - - - - - - - - - - - - - 182


9

**Zařízení pro hromadné dálkové ovládání** - - - - - - - 182

Přijímače pro hromadné dálkové ovládání FM 15, FM 25, FM 35, FMX 111 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 182
Přijímače pro hromadné dálkové ovládání FMX 15, FMX 35, FMX 16, FMX 36 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 184
Registrační zařízení pro hromadné dálkové ovládání AU 028 - 185

**Elektromagnetické ventily** - - - - - - - - - - - - - - - - 186

Elektromagnetický ventil EVAM 15 - - - - - - - - - - - - - 186
Elektromagnetický ventil EVF 20, 21, 22 - - - - - - - - - - 186
Elektromagnetický ventil EVP 25 - - - - - - - - - - - - - - 187
Elektromagnetický ventil EVM 3, EVM 10 - - - - - - - - - - 187

**PŘEVODNÍKY**

Převodníky střídavého napětí NC 11, NC 21, střídavého proudu NC 41, NC 51 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 189
Převodníky stejnosměrného napětí NC 30, stejnosměrného proudu NC 60 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 190
Stejnosměrná analogová násobička NC 130 - - - - - - - - - 192
Převodník odporu na napětí MT 101 - - - - - - - - - - - - 193
Převodníky střídavého výkonu NC 71-NC 121 - - - - - - - - 195
Převodník pro odporové teploměry MT 136 - - - - - - - - - 197
Převodník kmitočtu NC 170 - - - - - - - - - - - - - - - - 199
Převodníky elektrické práce NC 150, NC 160, NC 180, NC 190 200
Digitálně-analogový převodník BM 572 - - - - - - - - - - - 202

## TEPLOMĚRY A SNÍMAČE TEPLOTY

TESLA VRÁBLE

### TEPLOMĚR TLAKOVÝ DÁLKOVÝ s kompenzací s mezními spínači typ 235

405 611 5.. ...

#### Účel výrobku

Přístroj slouží k měření a regulaci teploty v průmyslu tam, kde není možno zaručit, že teplota v okolí přístroje nekolísá. Měření se provádí odečítáním hodnoty ukazované na stupnici ručičkou. Mezní spínače jsou určeny k ovládání vnějšího elektrického obvodu po dosažení nastavené hodnoty.

#### Funkce výrobku

Teploměr tlakový dálkový s kompenzací s mezními spínači je tlakový rtuťový teploměr, u něhož je využito pohybu ručky k nesení kontaktu, který ve dvou volitelných polohách spíná příslušná elektrická zařízení regulace nebo signalizace.
Tlakový systém je dvojitý. Teploměrný a kompenzační. Teploměrný systém se skládá z ocelové retorty spojené s pracovní spirálou ocelovou spojovací kapilárou. Kompenzace je provedena tlakovým systémem, u něhož slepá kapilára stejné délky jako kapilára spojovací teploměrného systému je spojena se spirálou kompenzační. Diferenciální teploměrný strojek porovnává deformace obou spirál, takže výsledná hodnota ukazovaná na stupnici odpovídá pouze teplotě čidla.

#### Popis výrobku

Přístroj se skládá z hlavy, spojovací kapiláry, kompenzační kapiláry, a stonku s vlastním čidlem, (viz obr. 1). Hlava teploměru je tvořena ocelovým pouzdrem kruhového tvaru, kde je umístěno vlastní měrné ústrojí — jedna pracovní a jedna kompenzační plochooválná trubice, které jsou svinuty do tvaru Archimedovy spirály. Pákovým převodem jsou spojeny s diferencionálním převodovým ústrojím.
Na změnu tlaku rtuti reagují spirály svinováním nebo rozvíjením podle velikosti a smyslu tlakové změny. Při změně teploty okolí přístroje (za stálé teploty čidla) reagují spirály tak, že výchylky spirál se kompenzují diferenciálním převodovým ústrojím. Ukazovací ručka přístroje nevykazuje žádnou výchylku.
Při změně teploty čidla je výchylka pracovní spirály zvětšena převodovým ústrojím tak, že ukazovací ručka se vychýlí.
Převodový mechanizmus je ke dnu hlavy připevněn dvěma šroubky. Jedním šroubkem ve středu je strojek stabilizován, druhým šroubkem se jistí přestavitelná poloha v korekční drážce.
Po povolení tohoto korekčního šroubku lze strojkem pootáčet v mezích vodicí obloukovité drážky, tím se dosáhne mechanického pohybu ručky za stálé teploty čidla — tzv. korekce ručky.
Korekce se používá při přesném nastavení hodnoty ukazované teploměrem po zabudování přístroje u zákazníka.
Přístup ke šroubkům, jimiž lze provést korekci, je chráněn kruhovým krytem. Přístroj v provozu musí mít tento kryt zajištěn plombou.
Stupnice, čísla a písmo jsou tištěny na matově bílém podkladu kruhového číselníku. Mezi stupnici a krycí sklo je vložen distační kroužek. Mezi sklo a vnější kryt je vloženo gumové těsnění.
Sklo i distační kroužek jsou k hlavě přitaženy vnějším krytem.
Přístroj je vybaven dvojicí mezních spínačů, které mohou být v provedení minimální-maximální nebo maximální-minimální, případně minimální-minimální. Nosná konstrukce spínačů je přichycena na číselníku. Mezní spínače jsou provedeny jako spínací. Spínací kontakt (ručka) je ovládán unášečem, který je součástí indikační ručky přístroje. Nastavení spínacích mezí se provádí výsuvným ramenem, jímž se manipuluje z vnější strany krycího skla stisknutím a pootočením nosného čepu ramene, který prochází vývrtem a objímkou ve skle. Proti nežádoucím zásahům je možno čep zajistit v objímce pečetním tmelem s pečetní značkou. Pečeť je chráněna krycí čepičkou, která se nasouvá na objímku. Na zadní stěně hlavy je umístěna svorkovnice pro elektrický přívod. Vývod kabelů je proveden bakelitovou vývodkou. Svorkovnice je chráněna kruhovým krytem, na jehož dnu je nalepeno elektr. schéma mezních spínačů.

Elektrická zařízení signalizace nebo regulace volí odběratel individuálně.
Změna tlaku rtuti, vyvolaná změnou teploty čidla, se přenáší k hlavě teploměru spojovací ocelovou kapilárou.
Druhá kapilára, zakončená u stonku, která vede souběžně s kapilárou spojovací, kompenzuje vliv okolní teploty na tuto kapiláru.
Vlastní čidlo — stonek se skládá z retorty, ochranné trubky a připojovací armatury.

#### Technické údaje

Hlavní rozměry:
Průměr pouzdra: ⌀ 160 mm
Výška pouzdra: ~ 127 mm

Měřicí rozsahy:

| | |
|---|---|
| Doporučené: | −30 °C ÷ +50 °C |
| | 0 °C ÷ 60 °C |
| | 0 °C ÷ 100 °C |
| | 0 °C ÷ 160 °C |
| | 0 °C ÷ 250 °C |
| | 0 °C ÷ 400 °C |
| Nedoporučené: | 100 °C ÷ 500 °C |
| | 200 °C ÷ 600 °C |
| | −20 °C ÷ +80 °C |

Přesnost měření: 2,5 % při teplotě okolí 20 °C

Přídavné chyby:
Chyba kapiláry: 0,05 % na 1 m, při změně teploty okolí o 10 °C
Chyba hlavy: 0,1 % při změně teploty okolí o 10 °C
Stonek: viz obr. 4
Příslušenství stonků: viz obr. 5
Ponorné délky stonků v mm:
Doporučené: 125; 160; 200; 250; 315; 400
Nedoporučené: 500; 630; 1 000
Pro rozsahy −30 °C ÷ +50 °C a 0 °C ÷ 60 °C se vyrábějí délky stonků od 160 mm výše
Délky spojovací kapiláry v mm: 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 20; 25 (viz obr. 6)
Počet kontaktů: 2 přestavitelné kontakty
Druh kontaktů: 1 minimální + 1 maximální nebo
2 minimální nebo
2 maximální
Maximální přípustné napětí $U_{\simeq}$: 220 V ± 15 %
Přípustný zapínací proud $I_{\simeq}$: 0,3 A
Přípustný trvalý proud $I_{\simeq}$: 0,15 A
Přípustný vypínací proud $I_{\sim}$: 0,07 A
Přípustný vypínací proud $I_{=}$: 0,01 A
Tyto hodnoty platí jen pro čistě ohmickou zátěž.
Minimální nastavení spínačů 6 % z měřicího rozsahu.

Značení:

Přístroj je značen na číselníku:
Znakem výrobního závodu
Typovým číslem
Výrobním číslem
Nápisem MADE IN CZECHOSLOVAKIA

Přístroj je značen na krycí destičce kontaktů:
Zkratkou měrné jednotky
Označením třídy přesnosti
Znakem polohy
Elektrickými hodnotami kontaktů

Každý přístroj určený pro tuzemsko je opatřen závěsným štítkem (visačkou) s údaji podle předpisu a textu o záruce.
Exportní přístroje mají zvláštní záruční list.

9

## Základní příslušenství

Příruba + 3 kusy příchytek pro typ: 235 A 111 ÷ 119
235 A 211 ÷ 219
235 A 311 ÷ 319

Kompletní konzola pro typ: 235 A 121 ÷ 129
235 A 221 ÷ 229
235 A 321 ÷ 329

## Objednávání

Objednávání se provádí podle tabulky 1, která slouží k určení přesné specifikace teploměrného kompletu (teploměru).
Teploměr je určen názvem a typem, dále čtyřmi alfanumerickými sedmimístnými čísly, která označují:

a) Hlavu - první trojčíslí označuje typové číslo hlavy. Druhé trojčíslí za písmenem A odpovídá druhu mezních spínačů, způsobu upevnění hlavy a teplotnímu rozsahu.

b) Stonek - první trojčíslí má typové číslo 040. Druhé trojčíslí za písmenem A odpovídá druhu stonku, teplotnímu rozsahu a ponorné délce stonku (viz obr. 4).

c) Kapiláru - první trojčíslí má typové číslo 042. Druhé trojčíslí za písmenem A určuje délku a druh spojovací kapiláry (viz obr. 6).

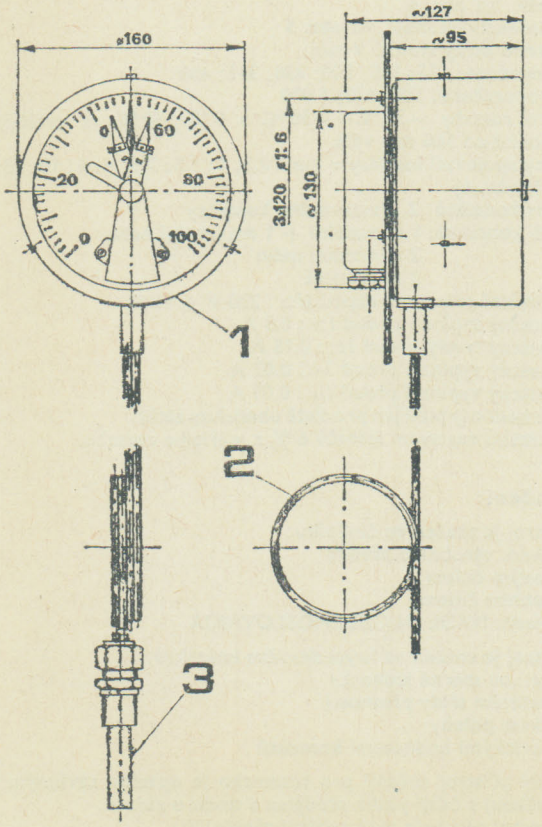
d) Příslušenství - první trojčíslí má typové číslo 042. Druhé trojčíslí označuje příslušenství stonků, tzn. jímku s ořechem, nebo jímku s přírubou, nebo nerez jímku s ořechem, nebo ořech, nebo přírubu (viz obr. 5).

Příklad objednávky:

Je požadován teploměr tlakový dálkový s kompenzací, s mezními spínači minimum-maximum, měřicí rozsah 0 ÷ 100 °C, ponorná délka stonku 125 mm, stonek s ořechem, délka spojovací kapiláry 10 m. Uchycení hlavy na panel.

Objednávka:

Teploměr tlakový dálkový typ 235.
a) Hlava: 235 A 103
b) Stonek: 040 A 251
c) Kapilára: 042 A 027
d) Příslušenství: 042 A 091
e) Počet kusů: .....



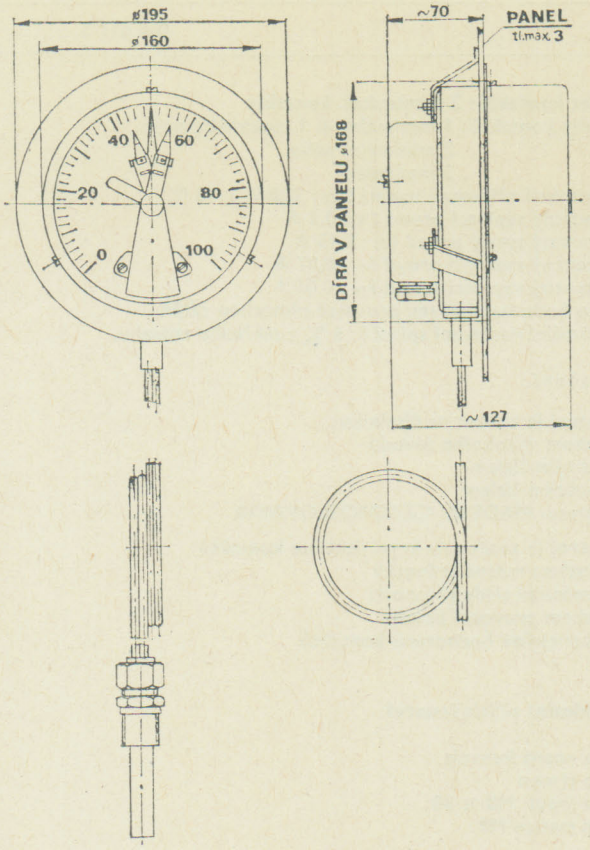

Tabulka 1.

Teploměr tlakový - dálkový s kompenzací s mezními spínači typ 235

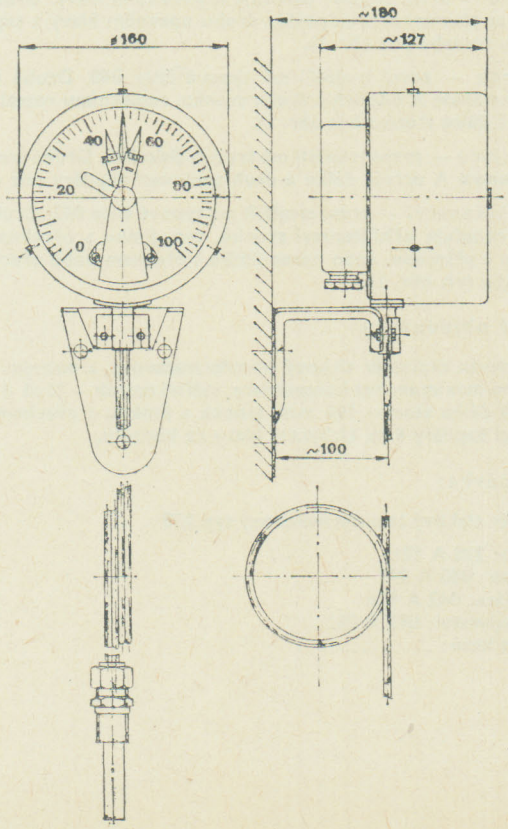
| | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hlava: Typ 235Axxx | Druh | °C<br>Kontakt | 0<br>60 | −30<br>+50 | 0<br>100 | 0<br>160 | 0<br>250 | 0<br>400 | −20<br>+80 | 100<br>500 | 200<br>600 |
| | Na panel | min-max | 101 | 102 | 103 | 104 | 105 | 106 | 107 | 108 | 109 |
| | | max-max | 201 | 202 | 203 | 204 | 205 | 206 | 207 | 208 | 209 |
| | | min-min | 301 | 302 | 303 | 304 | 305 | 306 | 307 | 308 | 309 |
| | Do panelu | min-max | 111 | 112 | 113 | 114 | 115 | 116 | 117 | 118 | 119 |
| | | max-max | 211 | 212 | 213 | 214 | 215 | 216 | 217 | 218 | 219 |
| | | min-min | 311 | 312 | 313 | 314 | 315 | 316 | 317 | 318 | 319 |
| | Na konzolu | min-max | 121 | 122 | 123 | 124 | 125 | 126 | 127 | 128 | 129 |
| | | max-max | 221 | 222 | 223 | 224 | 225 | 226 | 227 | 228 | 229 |
| | | min-min | 321 | 322 | 323 | 324 | 325 | 326 | 327 | 328 | 329 |
| Stonek: Typ 040Axxx | | °C<br>mm | 0<br>60 | −30<br>+50 | 0<br>100 | 0<br>160 | 0<br>250 | 0<br>400 | −20<br>+80 | 100<br>500 | 200<br>600 |
| | AO Ponorná délka | 125 | — | 031 | 051 | 071 | 101 | 121 | 051 | 121 | 121 |
| | | 160 | 012 | 032 | 052 | 072 | 102 | 122 | 052 | 122 | 122 |
| | | 200 | 013 | 033 | 053 | 073 | 103 | 123 | 053 | 123 | 123 |
| | | 250 | 014 | 034 | 054 | 074 | 104 | 124 | 054 | 124 | 124 |
| | | 315 | 015 | 035 | 055 | 075 | 105 | 125 | 055 | 125 | 125 |
| | | 400 | 016 | 036 | 056 | 076 | 106 | 126 | 056 | 126 | 126 |
| | | 500 | 017 | 037 | 057 | 077 | 107 | 127 | 057 | 127 | 127 |
| | | 630 | 018 | 038 | 058 | 078 | 108 | 128 | 058 | 128 | 128 |
| | | 1 000 | 019 | 039 | 059 | 079 | 109 | 129 | 059 | 129 | 129 |
| | BO Ponorná délka | 125 | 211 | 231 | 251 | 271 | 301 | 321 | 251 | 321 | 321 |
| | | 160 | 212 | 232 | 252 | 272 | 302 | 322 | 252 | 322 | 322 |
| | | 200 | 213 | 233 | 253 | 273 | 303 | 323 | 253 | 323 | 323 |
| | | 250 | 214 | 234 | 254 | 274 | 304 | 324 | 254 | 324 | 324 |
| | | 315 | 215 | 235 | 255 | 275 | 305 | 325 | 255 | 325 | 325 |
| | | 400 | 216 | 236 | 256 | 276 | 306 | 326 | 256 | 326 | 326 |
| | | 500 | 217 | 237 | 257 | 277 | 307 | 327 | 257 | 327 | 327 |
| | | 630 | 218 | 238 | 258 | 278 | 308 | 328 | 258 | 328 | 328 |
| | | 1 000 | 219 | 239 | 259 | 279 | 309 | 329 | 259 | 329 | 329 |
| Kapilára: Typ 042Axxx | | m<br>Druh | 0,5 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | | Normální provedení AB2 (pro stonek AO; BO) | 021 | 022 | 023 | 024 | 025 | 026 | 027 | 028 | 029 | 030 |
| | | S volným krčkem a s maticí AO2 (pro stonek AO) | 031 | 032 | 033 | 034 | 035 | 036 | 037 | 038 | 039 | 040 |
| | | Pro kapiláru A 02 je možno použít příslušenství ořech 042 A 091 | | | | | | | | | | |

| | | Druh mm | Ocel. j. s ořech. | Ocel. j. s přírub. | Nerez j. s ořech. | Ořech. | Příruba |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Příslušenství: Typ 042Axxx | Ponorná délka jímek | 125 | 051 | 071 | 061 | 091 | 092 |
| | | 160 | 052 | 072 | 062 | | |
| | | 200 | 053 | 073 | 063 | | |
| | | 250 | 054 | 074 | 064 | | |
| | | 315 | 055 | 075 | 065 | | |
| | | 400 | 056 | 076 | 066 | | |
| | | 500 | 057 | 077 | 067 | | |
| | | 630 | 058 | 078 | 068 | | |
| | | 1 000 | 059 | 079 | 069 | | |

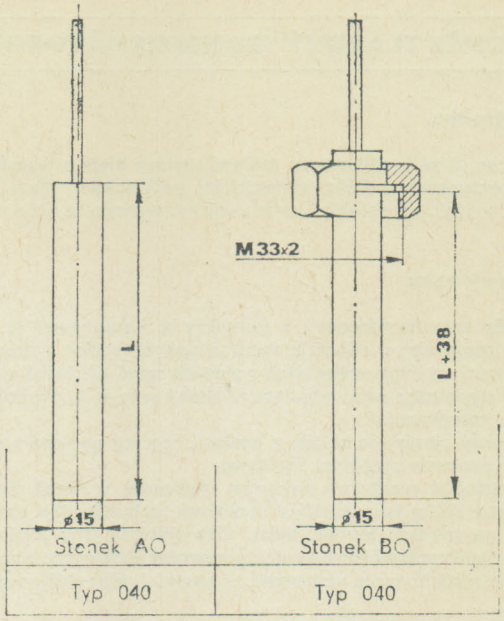
Obr. 1. **Teploměr tlakový – dálkový s kompenzací s mezními spínači; provedení na panel**




Obr. 2. **Teploměr tlakový – dálkový s kompenzací s mezními spínači; provedení na panelu**

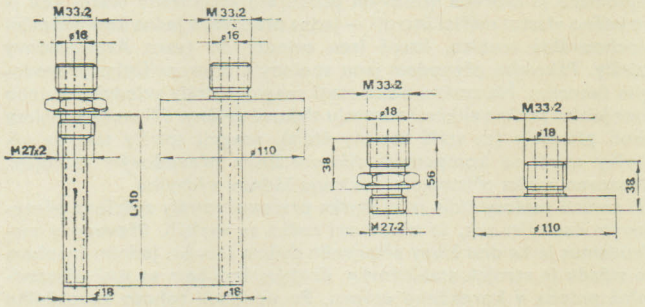



Obr. 3. **Teploměr tlakový – dálkový s kompenzací s mezními spínači; provedení na konzolu**



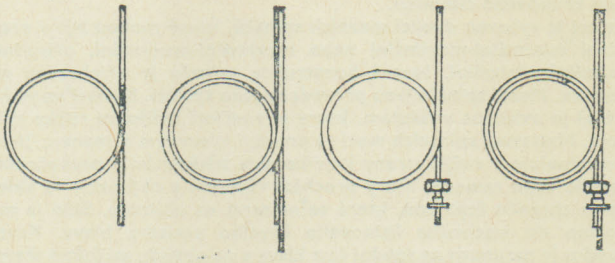

Obr. 4. **Stonky dálkových teploměrů**

Druh stonku a alternativa stonku se volí podle tabulky č. 1. Ke stonku BO je možno volit příslušenství stonku viz NV-PTD: 5




Obr. 5. **Příslušenství stonků typ 042**

| | | | |
|---|---|---|---|
| 042 A 051 ÷ 059<br>042 A 061 ÷ 069<br>Nerez | 042 A 071 ÷ 079 | 042 A 091 | 042 A 092 |
| Jímka s ořechem | Jímka s přírubem | Ořech | Příruba |



Obr. 6. **Spojovací kapiláry označení typu 042** (Pro teploměry dálkové)

| | | | |
|---|---|---|---|
| ABO | AB2 | AO1 | AO2 |
| Provedení normální | | Provedení s volným krčkem a s maticí | |

Kapilára ABO se používá pro teploměry dálkové ve spojení se stonky BO nebo AO.
Kapilára AB2 se používá pro teploměry dálkové s kompenzací ve spojení se stonky BO nebo AO.
Kapilára AO1 se používá pro teploměry dálkové ve spojení se stonkem AO. Velký krček se připájí při montáži.
Kapilára AO2 se používá pro teploměry dálkové s kompenzací ve spojení se stonkem AO. Velký krček se připájí při montáži.
Délka kapiláry (m) je určena od ponorné délky stonku k hlavě teploměru. Druh kapiláry se volí podle tabulky 1.

## Účel výrobku

Přístroj se užívá k dálkovému měření teploty oleje v transformátorech, vystavených vnějším klimatickým podmínkám. Mezní spínače ve dvou volitelných polohách ovládají obvod signalizace nebo regulace.

## Funkce výrobku

Teploměr transformátorový s kontakty a kompenzací je tlakový rtuťový teploměr, u něhož je využito pohybu ručky k nesení kontaktu, který ve dvou volitelných polohách spíná příslušná elektrická zařízení signalizace nebo regulace. Tlakový systém je dvojitý. Teploměrný a kompenzační.
Teploměrný systém se skládá z ocelové retorty spojené s pracovní spirálou ocelovou spojovací kapilárou.
Kompenzace je provedena tlakovým systémem, u něhož slepá kapilára stejné délky jako kapilára spojovací teploměrného systému je spojena se spirálou kompenzační. Oba systémy jsou plněny rtutí. Diferenciální teploměrový strojek porovnává deformace obou spirál, takže výsledná hodnota ukazovaná na stupnici odpovídá pouze teplotě čidla.

## Popis přístroje

Přístroj se skládá z hlavy poz. 1, spojovací kapiláry, kompenzační kapiláry poz. 2 a stonku poz. 3 s vlastním čidlem (viz obr. 1). Hlava teploměru je tvořena litinovým pouzdrem kruhového tvaru, kde je umístěno vlastní měřicí ústrojí — jedna pracovní a jedna kompenzační plochooválná trubice, které jsou svinuty do tvaru Archimédovy spirály. Pákovým převodem jsou spojeny s diferenciálním převodovým ústrojím. Na změnu tlaku rtuti reagují spirály svinováním nebo rozvíjením podle velikosti a smyslu tlakové změny. Při změně teploty okolí přístroje (za stálé teploty čidla), reagují spirály tak, že výchylky spirál se kompenzují diferenciálním převodovým ústrojím. Ukazovací ručka přístroje nevykazuje žádnou výchylku.
Při změně teploty čidla je výchylka pracovní spirály zvětšena převodovým ústrojím tak, že ukazovací ručka se vychýlí. Převodový mechanismus je ke dnu hlavy připevněn dvěma šrouby. Jedním šroubem ve středu je strojek stabilizován, druhým šroubem se jistí přestavitelná poloha v korekčním otvoru. Po povolení tohoto korekčního šroubku lze strojkem pootáčet v mezích korekčního otvoru. Tím se dosáhne mechanického pohybu ručky za stálé teploty čidla — tzv. korekce ručky. Korekce se používá pro přesné nastavení teploty ukazované teploměrem po instalování teploměru v provozu
Korekční šrouby jsou umístěny na zadní straně hlavy v litinové skříňce. Zde je také umístěna svorkovnice, která slouží k zapojení teploměru do signalizačního nebo regulačního obvodu. Skříňka je zakryta víčkem s gumovým těsněním. Proti nežádoucím zásahům je krycí víčko zajištěno plombou. Spojovací kabely jsou u skříňky vyvedeny ucpávkovou vývodkou.
Stupnice přístroje, číslo a písmo jsou tištěny na matově bílém podkladu kruhového číselníku.
Přístroj je vybaven dvojicí mezních spínačů, které mohou být v provedení minimální-maximální nebo maximální-maximální, případně minimální-minimální. Nosná konstrukce spínačů je přichycena na číselníku. Mezní spínače jsou provedeny jako spínací. Spínací kontakt (ručka) je ovládána unášečem, který je součástí indikační ručky přístroje. Nastavení spínacích mezí se provádí výsuvným ramenem, jímž se manipuluje z vnější strany krycího skla stisknutím a pootočením nosného čepu ramene, který prochází vývrtem a objímkou ve skle. Čep je chráněn čepičkou, která se nasouvá na objímku. Sklo je zatmeleno do masivního litinového krycího pouzdra hlavy. Krycí pouzdro je nasunuto na spodní část hlavy a na obvodu zajištěno třemi šrouby. Těsnění obou částí je provedeno gumou. Sklo je chráněno krycí mřížkou, která zároveň chrání nastavení kontaktů proti nežádoucím zásahům. Krycí mřížka je zajištěna plombou.
Stonek se skládá z retorty, ochranné trubky a připojovací armatury.

## Technické údaje

Hlavní rozměry:
Průměr pouzdra: ⌀ 160 mm
Výška pouzdra: ~ 155 mm

Měřicí rozsah: —30 °C až +120 °C
Přesnost měření: 2,5 % měř. rozsahu
Stonek: viz obr. 1
Ponorná délka stonku: 160 mm
Délka spojovací kapiláry v m: 0,5; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 15; 20; 25

Počet kontaktů: 2 přestavitel. kontakty
Druhy kontaktů: 1 minimální + 1 maximální nebo
2 minimální nebo
2 maximální
Maximální přípustné napětí $U_{\simeq}$: 220 V ± 15 %
Přípustný zapínací proud $I_{\simeq}$: 0,3 A
Přípustný trvalý proud $I_{\simeq}$: 0,15 A
Přípustný vypínací proud $I_{\sim}$: 0,07 A
Přípustný vypínací proud $I_{=}$: 0,01 A
Tyto hodnoty platí jen pro čistě ohmickou zátěž.
Minimální nastavení spínačů: 6 % z měřícího rozsahu.

Značení:

Přístroj je značen na číselníku:
Znakem výrobního závodu
Typovým číslem
Výrobním číslem
Nápisem MADE IN CZECHOSLOVAKIA

Přístroj je značen na krycí destičce kontaktů:
Zkratkou měrné jednotky
Označením třídy přesnosti
Znakem provozní polohy
Elektrickými hodnotami kontaktů

## Základní příslušenství

1 ks nosná konzola
1 ks třmen
2 ks šroub M8 × 30
2 ks matice M8

## Objednávání

Objednávání se provádí podle tabulky 1, která slouží k určení přesné specifikace teploměrného kompletu (teploměru).

Teploměr je určen názvem a typem, dále čtyřmi alfanumerickými sedmimístnými čísly, která označují:

a) Hlavu — první trojčíslí označuje typové číslo hlavy. Druhé trojčíslí za písmenem A odpovídá druhu upevnění hlavy a teploměrnému rozsahu (viz obr. 1).

b) Stonek — první trojčíslí má typové číslo 040. Druhé trojčíslí za písmenem A odpovídá druhu stonku, teplotnímu rozsahu a ponorné délce stonku (viz obr. 1).

c) Kapiláru — první trojčíslí má typové číslo 042. Druhé trojčíslí za písmenem A určuje délku a druh spojovací kapiláry (viz obr. 2).

d) Příslušenství — první trojčíslí má typové číslo 042. Druhé trojčíslí označuje příslušenství stonků, tzn. jímku s ořechem, nebo jímku s přírubou, nebo nerez jímku s ořechem nebo ořech, nebo přírubu (viz obr. 1).

Příklad objednávky:

Je požadován teploměr tlakový transformátorový, s mezními spínači minimum-maximum bez kompenzace, měřicí rozsah —30 až +120 °C, ponorná délka stonku 160 mm, stonek s jímkou s ořechem, délka spojovací kapiláry 6 m. Uchycení hlavy na konzolu.

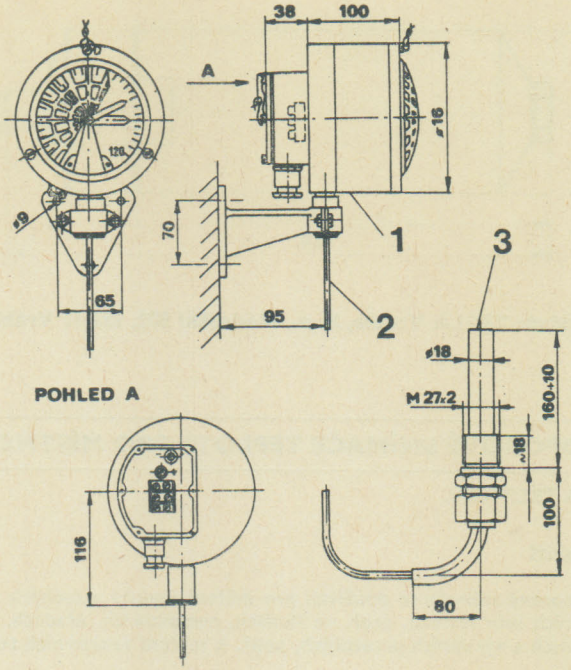
Objednávka:

Teploměr tlakový transformátorový typ 238

a) Hlava: 238 A 121
b) Stonek: 040 A 972
c) Kapilára: 042 A 026
d) Příslušenství: 042 A 052
e) Počet kusů: .....

Tabulka 1.

| Teploměr tlakový transformátorový typ 238 | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Hlava typ 238Axxx | Druh | °C<br>Kontakt | −30<br>+120 | | | | | | | | |
| | Na konzolu | min-max<br>max-max<br>min-min | 121<br>221<br>321 | | | | | | | | |
| Stonek typ 040Axxx | | °C<br>mm | −30<br>+120 | | | | | | | | |
| | BR<br>Ponorná délka | 160 | 972 | | | | | | | | |
| Kapilára typ 042Axxx | | m<br>Druh | 0,5 | 1 | 1,5 | 2,5 | 4 | 6 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| | Normální provedení ABO (pro stonek BR) | | 021 | 022 | 023 | 024 | 025 | 026 | 027 | 028 | 029 | 030 |
| | S pancéřovou hadicí BRP | | — | 042 | 043 | 044 | 045 | 046 | | | | |
| Příslušenství typ 042Axxx | | Druh<br>mm | Ocel. j. s ořech. | | | | | | | | | |
| | Ponorná délka jímky | 160 | 052 | | | | | | | | | |




Obr. 1. **Teploměr tlakový transformátorový**

9

## PONORNÝ STRUNOVÝ TEPLOMĚR typ 588

405 . . . . . .

### Účel výrobku

Strunový ponorný teploměr typ 588 je mechanicko-elektrický přístroj, určený pro dálkové nepřímé měření teplot uvnitř betonových konstrukcí. Odečet se provádí pomocí strunových kmitočtoměrů ZPA.

### Funkce

Strunový teploměr převádí teplotní změny na změny vlastní frekvence ocelové struny. Změnu mechanického napětí struny (vl. kmitočtu) způsobuje rozdíl teplotních koeficientů roztažnosti materiálů tělesa (mosaz) a měřicí struny (ocel). Měřicí struna je udržována v netlumených oscilacích systémem dvou elektromechanických měničů zapojených v sérii přes zesilovač připojeného strunového kmitočtoměru, v němž se výstup z teploměru — frekvence elektrického signálu — vyhodnocuje.

### Popis přístroje

Čidlo teploměru je měřicí trubka (mosaz) s upevněnými koncovými kameny, v nichž je ve speciálních kleštinách upnuta vlastní měřicí ocelová struna, předepnutá ve výrobním závodě na základní frekvenci. Proti přímému mechanickému namáhání je přístroj chráněn mohutným pláštěm z Al slitiny. Připojení teploměru ke strunovému kmitočtoměru se provádí čtyřžilovým kabelem 4×0,75 ČSN 34 7437, který lze podle potřeby napojovat až do délky 250 m. Proti vnější korozi je přístroj chráněn povrchovými úpravami — eloxováním a niklováním, vnitřek je dokonale hermetizován.

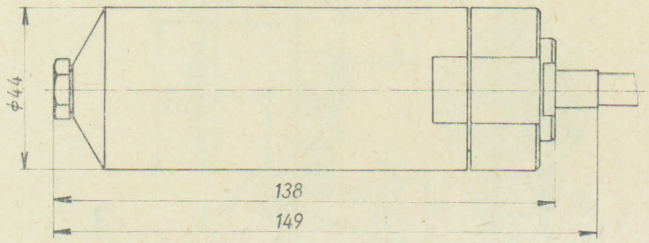
### Objednávání

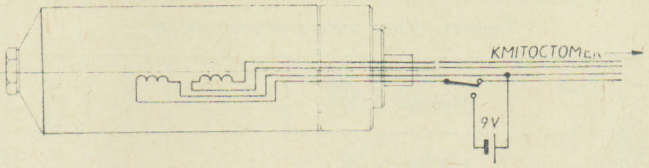
V objednávce je nutno udat:

a) Název přístroje
b) Typové číslo
c) Počet kusů
d) Na zvláštní objednávku — jiný (posunutý) měřicí rozsah teplot

### Technické údaje

Délka max.: 138 mm
Průměr max.: 44 mm
Délka kabelu: 1,5 m
Hmotnost přístroje s kabelem: 0,89 kg
Ohmický odpor cívky měniče: 75 Ω
Indukčnost cívky měniče: 9,0 mH
Konstanta úměrnosti (s kmitočtem ZPA): 0,1 °C/dílek
Frekvenční rozsah: 880 až 1 320 Hz
Základní frekvence: 1 160 Hz
Měřicí rozsah teplot: −30 °C až +60 °C
Pracovní obor teplot: −30 °C až +80 °C
Mezní obor teplot: −30 °C až +80 °C
Stupeň krytí: IP 68 ČSN 34 0110
Klimatická odolnost: T 23 ČSN 03 8805




**Dodává: TESLA Vráble, k. p., Nádražní 502, 952 17 Vráble**

## ODPOROVÉ SNÍMAČE TEPLOTY PRO MÍSTNOSTI

405 112 10. . . . □

ZPA TRUTNOV

### Použití

Odporové snímače se používají pro měření teploty v suchých nebo vlhkých místnostech, např. ve školách, nemocnicích, úřadech, skladištních a výrobních prostorách, popř. k měření venkovních teplot.

### Popis

Měřicí odpor je chráněn válcovým krytem a je vyveden na krytou svorkovnici. Přívodní vodič je utěsněn vývodkou. U snímače pro suché místnosti jsou ve válcovém krytu otvory pro lepší styk s měřeným prostorem.

### Provedení

| Použití v prostředí | Druh | Objednací číslo | | | | Hmotnost (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | provedení normální | | provedení T 24 | | |
| | | jednoduché | dvojité | jednoduché | dvojité | |
| Se stupněm nebezpečí 1 (svorky nutno zajistit proti uvolnění a jiskření) | Pro suché místnosti | 405 112 100 101 | 405 112 100 201 | – | – | 0,4 |
| | Pro vlhké místnosti | – | – | 405 112 106 102 | 405 112 106 202 | |
| Ochranná skříňka kovová k zakrytí snímače pro použití vně budov | | 405 119 440 001 | | | | 0,7 |

### Technické údaje

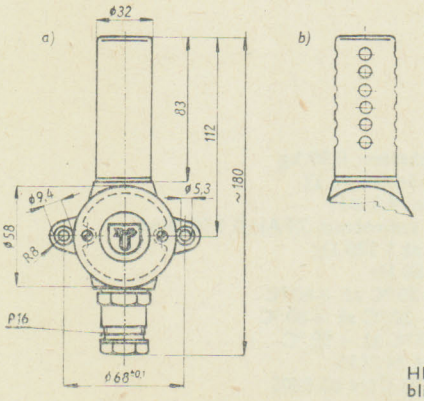
Měřicí odpor:
- základní odpor: 100 Ω při 0 °C ± 0,1 Ω
- cejchovní řada: Pt 100 podle ČSN 35 6720 s přesností 1 %
- měřicí proud: max. 10 mA

Izolační odpor: min. 6 MΩ
Elektrická pevnost: 500 $V_{st}$
Otřesy: kmitočet 0,5 až 10 Hz při amplitudě 0,5 mm
Teplota okolí - rozsah měření: −30 °C až +100 °C
Vinutí měřicího odporu je z drahého kovu.

### Pokyny pro objednávku

a) počet kusů
b) název přístroje
c) objednací číslo

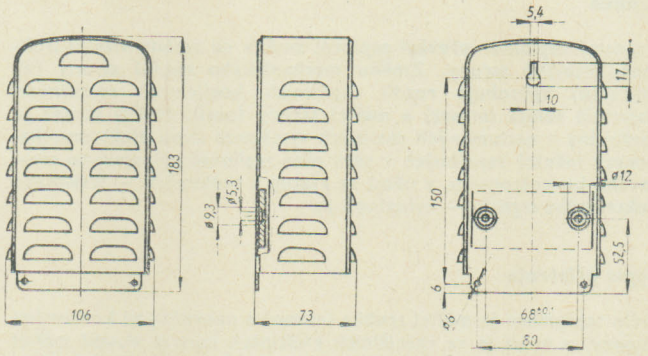
Příklad: 1 ks odporový snímač pro vlhké místnosti 405 112 106 102
1 ks ochranná skříňka 405 119 440 001




Hloubka snímače přibližně 55 mm.

**Rozměrový nákres snímače**

a) pro vlhké místnosti, b) pro suché místnosti




**Rozměrový nákres ochranné skříňky**

Výroba se ukončuje.

## Použití

Odporové snímače jsou určeny pro dálkové měření teploty tekutin, pro které jsou svými vlastnostmi vhodné.

## Popis

Měřicí vložku tvoří stonková trubka s keramickým izolátorem a měřicím odporem, zakončená přírubou se svorkovnicí. Měřicí vložka je zasunuta do ochranné armatury, ukončené připojovací hlavicí s ucpávkovou vývodkou. U snímačů do jímky a s jímkou je armatura opatřena šroubením pro upevnění snímače. U snímače bez jímky je připojovací šroubení přivařeno ke stonkové trubce měřicí vložky. Čidlem snímače je měřicí odpor. Materiál vnitřního vedení je kanthal.

## Technické údaje

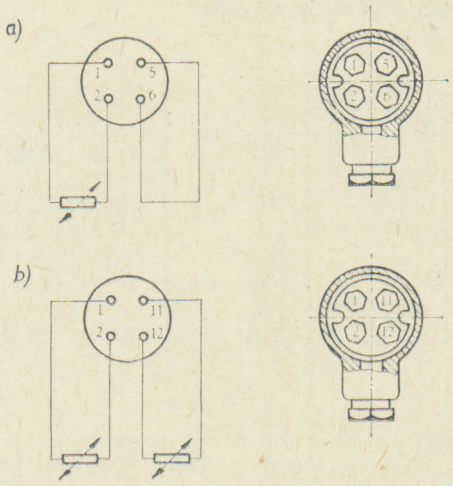
Technické údaje jsou uvedeny u jednotlivých provedení.
Elektrická odolnost izolace (ČSN 25 8301, čl. 19): 220 $V_{st}$
Krytí svorkovnice (ČSN 34 0110): IP 54
U nevýbušného provedení není stanoveno
Odolnost proti mechanickým namáháním (ČSN 25 8301, čl. 22): normální (N); chvění přenášené na snímač nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,2 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 10 do 55 Hz
Hmotnost: je uvedena u jednotlivých typů
Cejchovní řada Pt 100 podle ČSN 35 6720
Proudové zatížení měřicího odporu: max. 5 mA

| Skupina vznícení | D | C | B | A |
|---|---|---|---|---|
| Nejvyšší trvale dovolená teplota povrchu snímače | 110 °C | 160 °C | 240 °C | 360 °C |
| Maximální provozní teplota měřené tekutiny | 130 °C | 200 °C | 300 °C | 500 °C |

## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název: snímač teploty
c) objednací číslo




Obr. 1. **Nákres svorkovnic a schéma vnitřního zapojení odporových snímačů teploty s hlavicí** (Svorkovnice - hlavičkové svorky ČSN 37 0650, velikost 2)

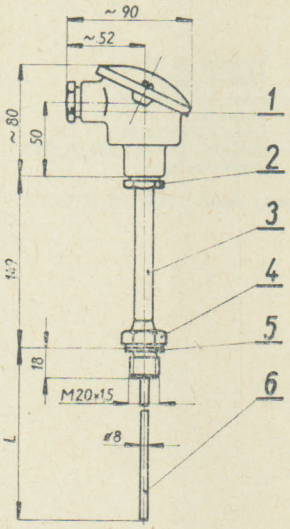
a) s jednoduchým měřicím odporem v zapojení s pomocnou smyčkou,
b) s dvojitým měřicím odporem ve dvouvodičovém zapojení.

| Maximální hodnoty odporu vnitřního vedení snímačů | | | | |
|---|---|---|---|---|
| do jímky s jímkou bez jímky | | s ochrannou trubkou | | |
| | | obj. č. 405 112 565 . . . | | 405 112 555 . . . |
| L 160 | 1,8 Ω | L 500 | 1,2 Ω | 2,7 Ω |
| 250 | 2,2 Ω | 800 | 1,7 Ω | 4,2 Ω |
| | | 1000 | 2,1 Ω | 5,2 Ω |
| 400 | 2,9 Ω | 1600 | 3,2 Ω | – |
| 630 | 4,1 Ω | 2000 | 3,9 Ω | – |

Uvedené hodnoty platí i pro odpor vedení pomocné smyčky.
Zpřesněná hodnota je uvedena na měřicí vložce podle ČSN 25 8301, čl. 33.
Odpor vedení pomocné smyčky se může od odporu vnitřního vedení lišit max. o ± 0,05 Ω.

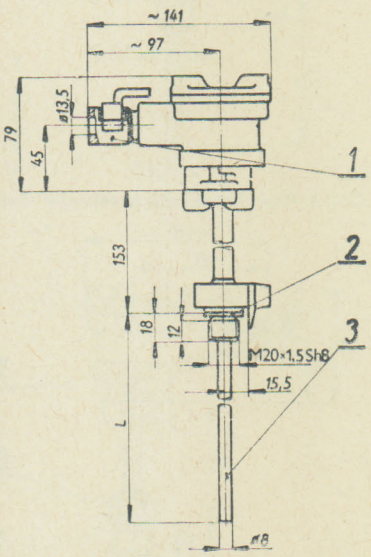
## SNÍMAČE TEPLOTY DO JÍMKY

| Specifikace | Objednací číslo |
|---|---|
| **Snímač teploty do jímky** - obr. 2 | 405 112 355 . . . |
| - obr. 3 (provedení Ex 3 SD) | 405 112 365 . . . |
| S jednoduchým měřicím odporem | 71. |
| S dvojitým měřicím odporem | 81. |
| Jmenovitý ponor L 160 | 2 |
| 250 | 3 |
| 400 | 4 |
| 630 | 5 |




Obr. 2. **Rozměrový nákres snímače teploty do jímky** (405 112 355 . . .)

1 – vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 – otvor klíče OK 27
3 – nástavec
4 – otvor klíče OK 30
5 – podložka 21×27 ČSN 02 9312.2
6 – měřicí vložka
L – jmenovitý ponor




Obr. 3. **Rozměrový nákres snímače teploty do jímky – provedení Ex 3 SD** (405 112 365 . . .

1 – vývodka P 16×12
2 – podložka 21×27 ČSN 02 9312.2
3 – měřicí vložka
L – jmenovitý ponor

9

### Technické údaje

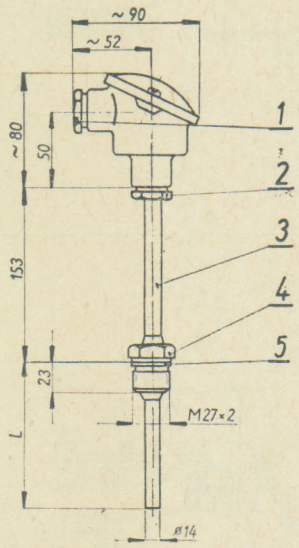
Funkční rozsah: — 200 °C až 600 °C při max. přetlaku kPa.
Časová konstanta samostatné měřicí vložky ve vířící vodě (informativní údaj): asi 6 s

Hmotnost (kg)

| L (mm) | obr. 2 | obr. 3 |
|---|---|---|
| 160 | 0,5 | 0,90 |
| 250 | 0,52 | 0,92 |
| 400 | 0,56 | 0,96 |
| 630 | 0,61 | 1,00 |

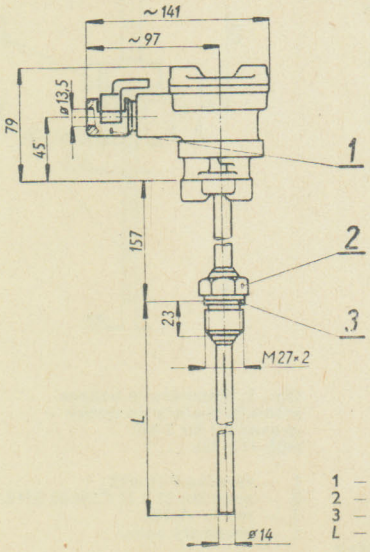
## SNÍMAČE TEPLOTY S JÍMKOU

| Specifikace | Objednací číslo |
|---|---|
| **Snímač teploty s jímkou** — obr. 4. | 405 112 375 ... |
| — obr. 5 (provedení Ex 3 SD | 405 112 485 ... |
| — obr. 6 (provedení Ex 3 HD) | 405 112 495 ... |
| S jednoduchým měřicím odporem | 7.. |
| S dvojitým měřicím odporem | 8.. |
| Materiál jímky — 15 128 (pouze 405 112 375 ...) | 2. |
| — 17 248 | 3. |
| Jmenovitý ponor L 160 | 2 |
| 250 | 3 |
| 400 | 4 |



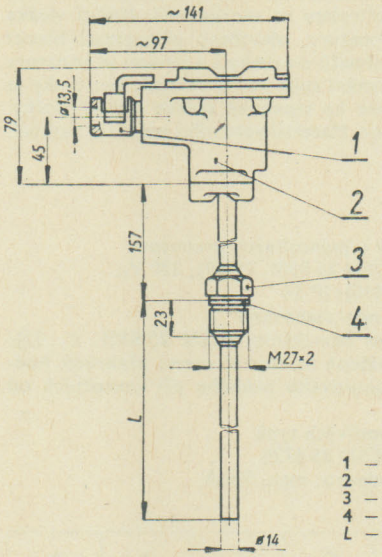

1 — vývodka AP 16 × 10 ČSN 37 0181.1
2 — otvor klíče OK 24
3 — nástavek
4 — otvor klíče OK 36
5 — podložka 27 × 36 ČSN 02 9312.2
L — jmenovitý ponor

Obr. 4. **Rozměrový nákres snímače teploty s jímkou** (405 112 375 ...)




1 — vývodka P 16 × 12
2 — otvor klíče OK 36
3 — podložka 27 × 36 ČSN 02 9312.2
L — jmenovitý ponor

Obr. 5. **Rozměrový nákres snímače teploty s jímkou — Ex 3 SD** (405 112 485 ...)




1 — vývodka P 16 × 12
2 — šedá litina
3 — otvor klíče OK 36
4 — podložka 27 × 36 ČSN 02 9312.2
L — jmenovitý ponor

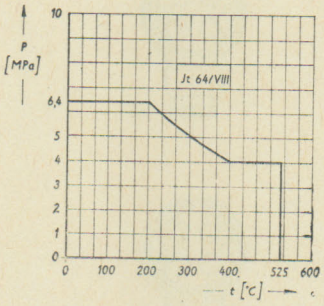
Obr. 6. **Rozměrový nákres snímače teploty s jímkou — provedení Ex 3 HD** (405 112 495 ...)

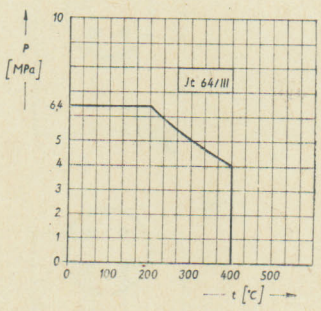
### Technické údaje

Funkční rozsah:
tř. 15 0 °C až 555 °C
tř. 17 —200 °C až 600 °C
} při max. přetlaku 100 kPa
Pracovní stupeň podle ČSN 13 0010: tř. 15 Jt 64/VIII
tř. 17 Jt 64/III
Časová konstanta ve vířící vodě:
a) s jednoduchým měřicím odporem asi 50 s
b) s dvojitým měřicím odporem asi 70 s

| Rychlost proudění vodní páry a vzduchu: | | vody: |
|---|---|---|
| L 160 (mm) | max. 10 m/s | max. 3 m/s |
| 250 | max. 4 m/s | max. 3 m/s |
| 400 | max. 1,5 m/s | max. 1,5 m/s |

Rozsah použitelnosti odporového snímače teploty v závislosti na teplotě a tlaku při Jt 64/VIII a Jt 64/III:



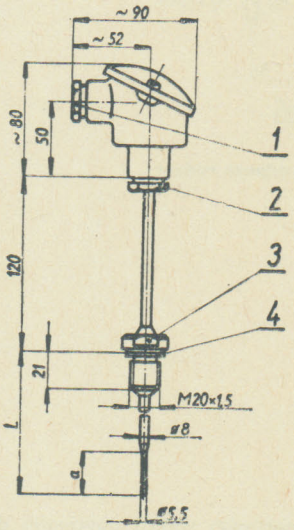




Hmotnost (kg)

| L (mm) | Obr. 4 | Obr. 5 | Obr. 6 |
|---|---|---|---|
| 160 | 0,9 | 1,3 | 1,7 |
| 250 | 1,0 | 1,4 | 1,8 |
| 400 | 1,1 | 1,5 | 1,9 |

## SNÍMAČE TEPLOTY BEZ JÍMKY

| Specifikace | Objednací číslo |
|---|---|
| **Snímač teploty bez jímky** – obr. 7 | 405 112 385 ... |
| S jednoduchým měřicím odporem | 7.. |
| S dvojitým měřicím odporem | 8.. |
| Materiál stonku – 17 248 | 3. |
| Jmenovitý ponor *L* 160<br>250 | 2<br>3 |



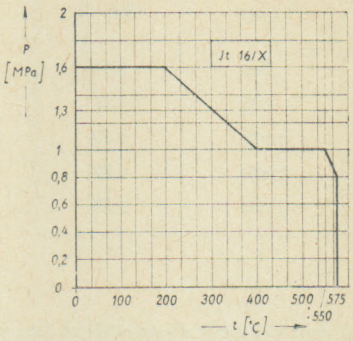

1 – vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 – otvor klíče OK 24
3 – otvor klíče OK 24
4 – podložka 21×27 ČSN 02 9312.2
*L* – jmenovitý ponor
*a* – ~ 30 mm (50 mm pro dvojitý měřicí odpor)

Obr. 7. **Rozměrový nákres snímače teploty bez jímky** (405 112 385 ...)

### Technické údaje

Funkční rozsah: –200 °C až 600 °C při max. přetlaku 100 kPa
Pracovní stupeň podle ČSN 13 0010: Jt 16/X.
Časová konstanta ve vířící vodě (informativní údaj): asi 6 s
Rychlost proudění íměřeného prostředí:
vzduch max. 25 m/s
voda max. 3 m/s

Rozsah použitelnosti odporového snímače teploty v závislosti na teplotě a tlaku při Jt 16/X:




Hmotnost (kg)

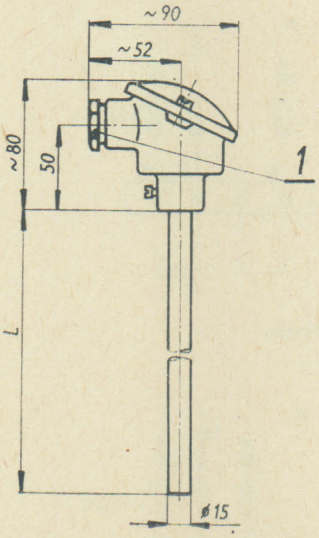
| *L* (mm) | Obr. 8 |
|---|---|
| 160 | 0,4 |
| 250 | 0,45 |

9

## SNÍMAČE TEPLOTY S OCHRANNOU TRUBKOU

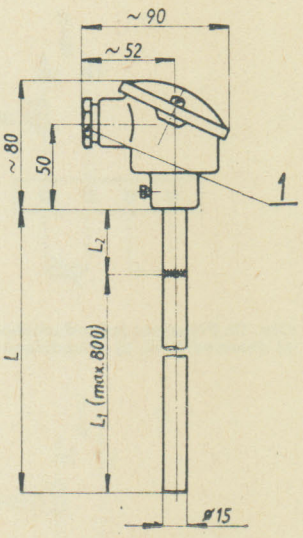
| Specifikace | Objednací číslo |
|---|---|
| **Snímač teploty s ochrannou trubkou** – obr. 8<br>– obr. 9 | 405 112 555 ...<br>405 112 565 ... |
| S jednoduchým měřicím odporem | 7.. |
| S dvojitým měřicím odporem | 8.. |
| Materiál ochranné trubky snímače 405 112 555 ...<br>*L* 12 022 | 1. |
| Materiál ochranné trubky snímače 405 112 565 ...<br>*L* 17 251; $L_1/L_2$ 17 251/12 022 | 4. |
| Jmenovitá délka *L* 500<br>800<br>1000<br>1600 (pouze 405 112 565 ...)<br>2000 (pouze 405 112 565 ...) | 2<br>3<br>4<br>5<br>6 |

U odporových snímačů 405 112 565 ... jsou ochranné trubky s jmenovitou délkou větší než 800 mm svařeny ze dvou částí $L_1$ (materiál 17251) a $L_2$ (materiál 12022).




Obr. 8. **Rozměrový nákres snímače teploty s ochrannou trubkou**

1 – vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
*L* – jmenovitá délka




Obr. 9. **Rozměrový nákres snímače teploty s ochrannou trubkou**

1 – vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
*L* – jmenovitá délka
$L_1$ – ochranná trubka – materiál 17 251
$L_2$ – ochranná trubka – materiál 12 022

## Technické údaje

Funkční rozsah:

— 200 °C až 600 °C u 405 112 555
— 200 °C až 800 °C u 405 112 565 při max. přetlaku 100 kPa

Časová konstanta ve vířící vodě (informativní údaj):
a) s jednoduchým měřicím odporem asi 75 s
b) s dvojitým měřicím odporem asi 85 s

Rychlost proudění měřeného média: max. 2 m/s

Hmotnost (kg)

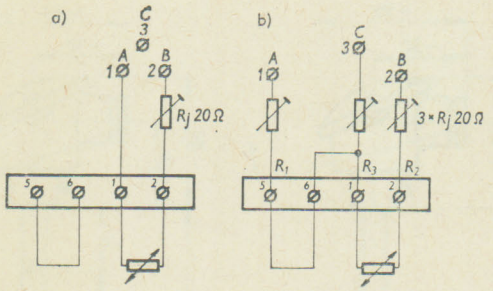
| L (mm) | Obr. 10 |
|---|---|
| 500 | 0,90 |
| 800 | 1,17 |
| 1 000 | 1,35 |
| 1 600 | 1,89 |
| 2 000 | 2,25 |

## Připojení

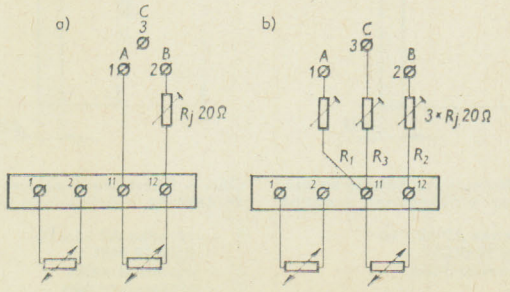
Jednoduchý snímač možno zapojit dvouvodičově (bez využití smyčky) nebo třívodičově s využitím pomocné smyčky. Výhoda zapojení s pomocnou smyčkou: dochází k úplné kompenzaci vlivu změn odporu vedení (tj. i vnitřního) vlivem teploty, zejména zahřátím vnitřních vodičů snímače na údaj vyhodnocovacího přístroje.
Při vyrovnání odporu vedení je nutno brát v úvahu, že hodnota odporu vnitřního vedení snímače není zanedbatelná. Postup při zjišťování odporu mezi přístrojem a snímačem teploty zůstává stejný. Potom je však nutno promítnout odpor vnitřního vedení (údaj na štítku pod svorkovnicí) do celkového odporu vedení. U dvouvodičového zapojení to znamená k odporu obou drátů venkovního vedení přičíst hodnotu odporu vnitřního vedení a o součet je nutno zmenšit vyrovnávací odpor.
Pro třívodičové zapojení s jednoduchým snímačem (se smyčkou) to znamená k odporu vedení $R_2$ přičíst hodnotu odporu vnitřního vedení a k odporu vedení $R_1$ přičíst odpor pomocné smyčky. Vyrovnávací odpor $Rj_3$ se zmenšuje pouze o odpor vedení mezi snímačem a přístrojem. Při třívodičovém zapojení dvojitého snímače se přičítá hodnota vnitřního odporu k odporu vedení $R_2$. Zbývající dva vodiče se vyrovnávají jen podle odporu vedení mezi přístrojem a snímačem.

### Vyrovnání odporu vedení

Odporové snímače je možno zapojovat dvouvodičově i třívodičově podle obr. 10, 11:



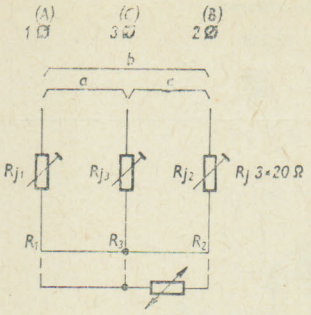

Obr. 10. **Připojení jednoduchého snímače a) dvouvodičově, b) třívodičově**




Obr. 11. **Připojení dvojitého snímače a) dvouvodičově, b) třívodičově**

Příklad:

1. Třívodičové zapojení odporového snímače teploty a pomocnou smyčkou.
Odpor vedení $R_1$, $R_2$ a $R_3$ zjistíme takto:
Zkratujeme vodiče v místě snímače a změříme odpory tří dvojic *a*, *b*, *c* (obr. 12).




Obr. 12. **Schéma zapojení pro měření odporu vedení**

$R_1$, $R_2$, $R_3$ — odpory vedení
$Rj_1$, $Rj_2$, $Rj_3$ — vyrovnávací odpory

Naměřené hodnoty:

$a = 19{,}86\ \Omega$

$b = 19{,}7\ \Omega$

$c = 20{,}3\ \Omega$

Z toho vypočteme odpory jednotlivých vodičů dosazením do následujících vzorců:

$$R_1 = \frac{a + b - c}{2}\ ;\ R_2 = \frac{b + c - a}{2}\ ;\ R_3 = \frac{a - b + c}{2}$$

$$R_1 = \frac{19{,}86 + 19{,}7 - 20{,}2}{2} = 9{,}63\ \Omega$$

$$R_2 = \frac{19{,}7 + 20{,}3 - 19{,}86}{2} = 10{,}07\ \Omega$$

$$R_3 = \frac{19{,}86 - 19{,}7 + 20{,}3}{2} = 10{,}23\ \Omega$$

odpor vnitřního vedení = 2,15 Ω

odpor smyčky = 2,10 Ω

Odpor $Rj_1$ tedy vyrovnáme
na hodnotu 20 — (9,63 + 2,10) = 8,27 Ω

Odpor $Rj_2$ tedy vyrovnáme
na hodnotu 20 — (10,07 + 2,15) = 7,78 Ω

Odpor $Rj_3$ tedy vyrovnáme
na hodnotu 20 — 10,23 = 9,77 Ω

2. Třívodičové zapojení dvojitého odporového snímače teploty:

$R_1 = 7{,}35\ \Omega$ odpor vnitřního vedení 3,75 Ω

$R_2 = 7{,}50\ \Omega$

$R_3 = 7{,}45\ \Omega$

$Rj_1 = 20 - 7{,}35 = 12{,}65\ \Omega$

$Rj_2 = 20 - (7{,}50 + 3{,}75) = 8{,}75\ \Omega$

$Rj_3 = 20 - 7{,}45 = 12{,}55\ \Omega$

## A. PRO PROSTŘEDÍ BEZ NEBEZPEČÍ VÝBUCHU

### Použití

Snímače jsou určeny pro dálkové měření teploty plastikačního válce u strojů pro zpracování plastických hmot.

### Popis

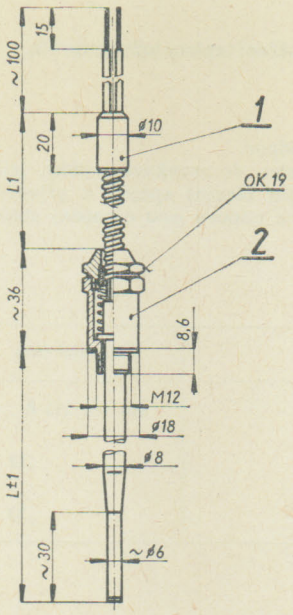
Čidlem snímače je jednoduchý měřicí odpor.

### Provedení

| | | |
|---|---|---|
| Objednací číslo: | | 405 112 276 7.. |
| Jmenovitý ponor *L*: | 63 mm | 1. |
| | 80 mm | 2. |
| | 100 mm | 3. |
| | 120 mm | 4. |
| Délka vodiče *L*1: | 2,5 m | 1 |
| | 4 m | 2 |
| | 6 m | 3 |
| | 10 m | 4 |
| | 16 m | 5 |

### Technické údaje

Cejchovní řada Pt 100 podle ČSN 35 6720
Proudové zatížení měřicího odporu: do 5 mA
Funkční rozsah: 0 °C až 350 °C
Elektrická odolnost izolace podle ČSN 25 8301, čl. 19 je 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 65
Odolnost vůči mechanickým namáháním podle ČSN 25 8301, čl. 22 je normální (N)
Hmotnost snímače bez vodiče: *L* 63 mm asi 0,08 kg
80 mm 0,1 kg
100 mm 0,12 kg
120 mm 0,14 kg
Hmotnost vodiče včetně hadice asi 0,1 kg/m.




**Rozměrový nákres odporového snímače teploty speciálního — pro prostředí bez nebezpečí výbuchu**

1 — koncovka
2 — pouzdro

### Objednávání

V objednávce se uvádí:
a) počet kusů
b) název
c) objednací číslo

Příklad objednávky

5 ks Odporový snímač teploty — speciální 405 112 276 712.

## B. PRO PROSTŘEDÍ VÝBUŠNÉ — SKUPINY »S«

### Použití

Snímače jsou určeny pro dálková měření teploty ložisek.

### Popis

Čidlem snímače je dvojitý měřicí odpor.

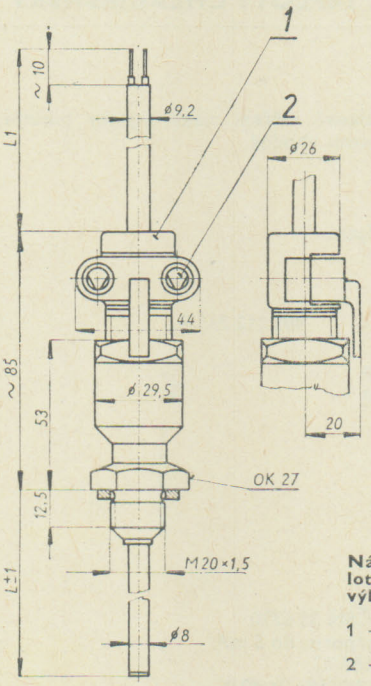
### Provedení

| | | |
|---|---|---|
| Objednací číslo | | 405 112 285 8.. |
| Jmenovitý ponor *L* | 100 mm | 1. |
| | 160 mm | 2. |
| | 250 mm | 3. |
| Délka vodiče *L*1 | 2,5 m | 1 |
| | 4 m | 2 |
| | 6 m | 3 |
| | 10 m | 4 |
| | 16 m | 5 |

Snímače jsou v provedení Ex 3 SD podle ČSN 34 1480.

### Technické údaje

Cejchovní řada Pt 100 podle ČSN 35 6720
Proudové zatížení měřicího odporu: do 5 mA
Funkční rozsah: 0 °C až 150 °C
Pracovní stupeň podle ČSN 13 0010: Jt 20 — 20/150
Časová konstanta ve vířící vodě: max. 2 min.
Elektrická odolnost izolace podle ČSN 25 8301, čl. 19 je 500 $V_{st}$
Odolnost vůči mechanickým namáháním podle ČSN 25 8301, čl. 22 je normální (N)
Odpor izolace odpovídá ČSN 25 8306, čl. 2.5
Hmotnost snímače bez vodiče: *L* 100 mm asi 0,25 kg
160 mm 0,30 kg
250 mm 0,35 kg
Hmotnost vodiče: asi 0,1 kg/m.




**Nákres odporového snímače teploty speciálního — pro prostředí výbušné — skupiny »S«**

1 — závitová vývodka pevného závěru
2 — zámkový šroub M5×12 ČSN 02 1240.4

### Objednávání

V objednávce se uvádí:
a) počet kusů
b) název
c) objednací číslo

Příklad objednávky

10 ks Odporový snímač teploty — speciální — Ex 405 112 285 812

## ODPOROVÝ SNÍMAČ TEPLOTY TURBÍNOVÝ

405 112 295 2.. □

### Použití

Snímače jsou určeny pro dálkové měření teploty ložisek turbín.

### Popis

Čidlem snímače je dvojitý měřicí odpor.
Měřicí odpor je zasunut a zatmelen do stonkové trubky, jejímž pokračováním je objímka zajišťující těsnost spojení s přívodním vodičem. Vývody jednoho měřicího odporu jsou označeny stejnou barvou.

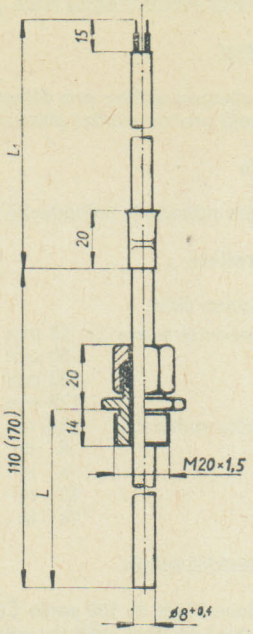
### Provedení

| Specifikace | Objednací číslo |
|---|---|
| Snímač teploty | 405 112 295 8.. |
| Jmenovitý ponor *L* do 80 mm délka vodiče $L_1$ 4 m | .12 |
| Jmenovitý ponor *L* od 80 do 140 mm délka vodiče $L_1$ 6 m | .23 |

### Technické údaje

Cejchovní řada Pt 100 podle ČSN 35 6720
Proudové zatížení měřicího odporu max. 5 mA
Funkční rozsah: —55 °C až 180 °C, bez přetlaku
Časová konstanta ve vířící vodě (informativní údaj): 25 s
Elektrická odolnost izolace: 500 $V_{st}$
Odpor izolace odpovídá ČSN 25 8306, čl. 2.5
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 65
Odolnost vůči mechanickým namáháním podle ČSN 25 8301, čl. 22 je normální (N)
Hmotnost snímače bez vodiče: *L* do 80 mm asi 0,50 kg
*L* od 80 mm 0,75 kg

### Rozměrový nákres




### Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název snímače teploty
c) objednací číslo

Příklad objednávky

3 ks snímač teploty turbínový
405 112 295 812

## ODPOROVÝ SNÍMAČ TEPLOTY CHLADÍRENSKÝ

405 112 265 1.. □

### Použití

Snímače jsou určeny pro dálkové měření nízké teploty tekutin, pro které jsou svými vlastnostmi vhodné.

### Činnost teploměru

Čidlem snímače je měřicí odpor.

### Provedení

| | | |
|---|---|---|
| Objednací číslo | | 405 112 265 7.. |
| Jmenovitý ponor *L* | 100 mm | 1. |
| | 160 mm | 2. |
| Délka vodičů $L_1$ | 2,5 m | 1 |
| | 4 m | 2 |
| | 6 m | 3 |
| | 10 m | 4 |
| | 16 m | 5 |

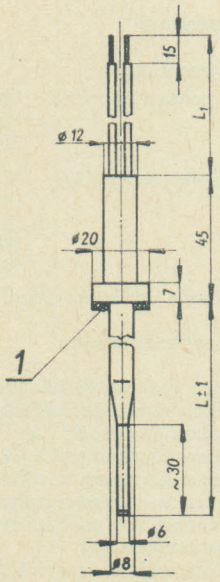
### Technické údaje

Cejchovní řada Pt 100 podle ČSN 35 6720
Proudové zatížení měřicího odporu: do 5 mA
Funkční rozsah: —200 °C až 180 °C
Pracovní stupeň podle ČSN 13 0010: Jt 40 °C
Jt 40—40/180
Časová konstanta — informativní údaj:
— v kapalném dusíku pro minusové teploty asi 1 min
— ve vířící vodě pro plusové teploty asi 4 min
Rychlost proudění:
vzduchu: max. 25 m/s
vody: max. 3 m/s

Elektrická odolnost izolace: 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 65
Hmotnost snímače bez vodičů:
*L* 100 mm asi 60 g
160 mm asi 70 g
Hmotnost dvou vodičů: asi 31,6 g/m

### Rozměrový nákres

1 — těsnicí kroužek ⌀ 20/8,5 × 2 fíbr
Jmenovitý ponor *L*; délka vodičů $L_1$




### Objednávání

V objednávce se uvádí

a) počet kusů
b) název: snímač teploty
c) objednací číslo

Příklad objednávky

1 ks snímač teploty — chladírenský
405 112 265 712

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

ZPA TRUTNOV

## Použití

Měřicí odpory se používají ve vhodné armatuře jako čidla teploty pro měření, regulaci, registraci a indikaci teploty.

Keramické měřicí odpory typ T 600 a DT 600 jsou tříděny do tří tříd přesnosti (A, B, C):

| Typ | ČJK | |
|---|---|---|
| T 600 A | 405 112 030 310 | třída přesnosti 1 podle ČSN 258306 |
| T 600 B | 405 112 030 311 | třída přesnosti 2 podle ČSN 258306 |
| T 600 C | 405 112 030 312 | pro použití mimo normu ČSN 258306 |
| DT 600 A | 405 112 030 410 | třída přesnosti 1 podle ČSN 258306 |
| DT 600 B | 405 112 030 411 | třída přesnosti 2 podle ČSN 258306 |
| DT 600 C | 405 112 030 412 | pro použití mimo normu ČSN 258306 |

Typ T 600 je jednoduchý měřicí odpor s jedním měrným vinutím, typ DT 600 je dvojitý měřicí odpor se dvěma měrnými vinutími.

## Pracovní podmínky

Měřicí odpory jsou určeny pro prostředí:

— základní (čl. 3.1.1. ČSN 33 0300)
— horké (čl. 3.2.2. ČSN 33 0300)
— s otřesy (čl. 3.2.8. ČSN 33 0300)

Keramický váleček a vývody měřicího odporu nesmí být vystaveny trvalému statickému napětí.

## Popis

Měřicí odpory se skládají z keramického válečku s podélnými kanálky, v nichž jsou umístěny odporové spirály, které jsou spojené zkrutem. Na konec spirál jsou svarem připojeny vývody. Oba konce válečku jsou zataveny glazurou. Keramika válečku i zatavení obou konců jsou neprodyšné a nenasákavé.

## Technické údaje

Měřicí rozsah: −200 °C až +600 °C

Základní odpor: $R_0 = 100\ \Omega$

Nominální hodnota poměru odporů: $W_{100} = \frac{R_{100}}{R_0} = 1{,}385$

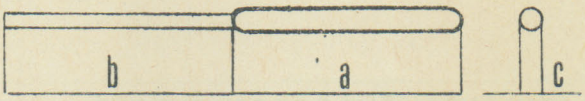
Proudové zatížení měřicího odporu do 5 mA.

Hmotnost: T 600 cca 0,8 g
DT 600 cca 0,9 g

Otřesuvzdornost (odpovídá dále uvedeným nepřerušovaným zrychlením s plynulou změnou kmitočtu v pásmu 10 ... 500 Hz, s rychlostí změny kmitočtu jedné dekády za 500 s a omezenou amplitudou úchylky 1,5 mm při nízkých kmitočtech):

T 600 4 g (zrychlení 40 m/s²)
DT 600 1,6 g (zrychlení 16 m/s²)

**Rozměrový náčrtek** (rozměry v mm)




| Typ | a | b | c | |
|---|---|---|---|---|
| T 600 | $30^{+3}_{-0}$ | 30±2 | 3±0,06 | V toleranci je zahrnuta úchylka válcovitosti včetně zátavů a prohnutí. |
| DT 600 | $50^{+3}_{-0}$ | | | |

**Typ T 600** je opatřen **dvěma, typ DT 600 čtyřmi** platinovými vývody o průměru 0,35 mm a délce podle tabulky (rozměr b). Minimální vzdálenost vývodů při výstupu z tělíska 1 mm, maximální výška smaltu na vývodech 6 mm od zátavu.

9

**Tabulka základních hodnot odporu $R_t(\Omega)$ v závislosti na teplotě**

| −100 | 0 | °C | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 | 500 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60,25 | 100,00 | 0 | 100,00 | 138,50 | 175,84 | 212,02 | 247,04 | 280,90 |
| 56,19 | 96,09 | ± 10 | 103,90 | 142,29 | 179,51 | 215,57 | 250,48 | 284,22 |
| 52,11 | 92,16 | ± 20 | 107,79 | 146,06 | 183,17 | 219,12 | 253,90 | 287,53 |
| 48,00 | 88,22 | ± 30 | 111,67 | 149,82 | 186,82 | 222,65 | 257,32 | 290,83 |
| 43,87 | 84,27 | ± 40 | 115,54 | 153,58 | 190,45 | 226,17 | 260,72 | 294,11 |
| 39,71 | 80,31 | ± 50 | 119,40 | 157,32 | 194,07 | 229,67 | 264,11 | 297,39 |
| 35,53 | 76,33 | ± 60 | 123,24 | 161,04 | 197,69 | 233,17 | 267,49 | 300,65 |
| 31,32 | 72,34 | ± 70 | 127,07 | 164,76 | 201,29 | 236,65 | 270,86 | 303,91 |
| 27,08 | 68,33 | ± 80 | 130,89 | 168,47 | 204,88 | 240,13 | 274,22 | 307,15 |
| 22,80 | 64,30 | ± 90 | 134,70 | 172,16 | 208,45 | 243,59 | 277,56 | 310,38 |
| 18,49 | 60,25 | ±100 | 138,50 | 175,84 | 212,02 | 247,04 | 280,90 | 313,59 |

**Dovolené odchylky odporu od základních hodnot $R_t$ v závislosti na teplotě**

T 600 A, DT 600 A

| t (°C) | −200 | −100 | 0 | +100 | +200 | +300 | +400 | +500 | +600 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta_R$ (Ω) | ±0,21 | ±0,13 | ±0,06 | ±0,13 | ±0,21 | ±0,29 | ±0,37 | ±0,44 | ±0,52 |
| St (°C) | ±0,55 | ±0,35 | ±0,15 | ±0,35 | ±0,55 | ±0,75 | ±0,95 | ±1,15 | ±1,35 |

T 600 B, DT 600 B

| t (°C) | −200 | −100 | 0 | +100 | +200 | +300 | +400 | +500 | +600 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta_R$ (Ω) | ±0,42 | ±0,27 | ±0,12 | ±0,27 | ±0,42 | ±0,58 | ±0,73 | ±0,89 | ±1,04 |
| Δt (°C) | ±1,1 | ±0,7 | ±0,3 | ±0,7 | ±1,1 | ±1,5 | ±1,9 | ±2,3 | ±2,7 |

T 600 C, DT 600 C

| t (°C) | −200 | −100 | 0 | +100 | +200 | +300 | +400 | +500 | +600 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $\Delta_R$ (Ω) | ±0,63 | ±0,39 | ±0,18 | ±0,39 | ±0,63 | ±0,87 | ±1,11 | ±1,32 | ±1,56 |
| Δt (°C) | ±1,65 | ±1,05 | ±0,45 | ±1,05 | ±1,65 | ±2,25 | ±2,85 | ±3,45 | ±4,05 |

### Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název a typ odporu,
3. číslo JK.

Příklad: 5 ks, keramický měřicí odpor T 600 A, ČJK 405 112 030 310.

## PLATINOVÉ MĚŘICÍ ODPORY PLOCHÉ

405 112 0. . . . . □

### Použití

Měřicí odpory se používají jako čidla teploty pro přístroje měřicí, zapisovací a regulační.

### Pracovní podmínky

Měřicí odpory jsou určeny pro prostředí (podle ČSN 33 0300):
— základní (čl. 3.1.1.)
— horké (čl. 3.2.2.)
— studené (čl. 3.2.1.)

### Popis

### Typ PtpC, E

Volné konce vinutí jsou připájeny na měděné přívodní pásky. Vinutí je na desce z tvrzeného papíru fixováno epoxydovou pryskyřicí. Celek je bandážován lakovaným papírem a měděnou fólií.

### Typ PtpD

Volné konce vinutí jsou připájeny na zanýtované čepy, k nimž jsou připájeny lankové vývody. Vinutí je na desce z tvrzeného papíru fixováno epoxydovou pryskyřicí. Celek je bandážován lakovaným papírem a měděnou fólií.

### Typ PtpS

Volné konce vinutí jsou přibodovány k plochým vývodům. Vinutí je na slídové desce fixováno silikonovým lakem. Deska je z obou stran kryta slídovým obložením. Celá sestava je snýtována.

### Technické údaje

| ČJK | Číslo výkresu | Typ | Měřicí rozsah (°C) | Hmotnost (g) |
|---|---|---|---|---|
| 405 112 010 001 | 511 004 | PtpC | −100 . . . +110 | 5 |
| 405 112 010 002 | 511 025 | PtpD | −100 . . . +110 | 1,6 |
| 405 112 010 003 | 511 008 | PtpE | −100 . . . +110 | 2 |
| 405 112 020 001 | 511 011 | PtpS | −200 . . . +350 | 1,7 |

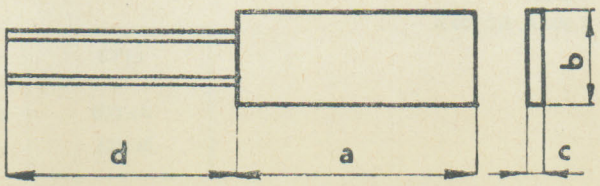
Jmenovitý odpor při 0 °C: 1 × 100 Ω
Maximální měřicí proud: 10 mA
Přesnost: ±0,5 Ω
Měřicí odpory jsou odolné proti otřesům, jejichž kmitočet je v rozmezí 0,5 až 10 Hz při amplitudě 0,5 mm.

Upozornění: Délka vývodů nesmí být měněna.

### Materiál

Měrné vinutí je z fyzikálně čisté platiny. Vývody jsou u typu PtpC, E z Cu páska 0,1 × 2 mm, u typu PtpD ze sdělovacího lanka 0,05 mm², u typu PtpS z CuFe plášťového pásku 0,1 × 2 mm.

**Rozměrový náčrtek**



| Typ rozměr (mm) | PtpC | PtpD | PtpE | PtpS |
|---|---|---|---|---|
| a | $150^{+1}_{-0}$ | $30^{+1}_{-0}$ | $53^{+1}_{-0}$ | $40^{+1}_{-0}$ |
| b | $16^{+1}_{-0}$ | $16^{+1}_{-0}$ | $10^{+0,5}_{-0}$ | $16^{+1}_{-0}$ |
| c | 1 | 2 | 1 | 2,5 |
| d | 50 | 50 | 50 | 50 |

**Tabulka hodnot odporu v závislosti na teplotě**

(teplotní průběh odpovídá tabulce, dovolená odchylka základního odporu je ± 0,5 Ω)

| −100 | 0 | °C | 0 | 100 | 200 | 300 | 400 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 60,28 | 100,00 | 0 | 100,00 | 138,30 | 175,83 | 212,00 | 247,03 |
| 56,21 | 96,09 | ± 10 | 103,90 | 142,29 | 179,30 | 213,56 | 250,47 |
| 52,12 | 92,15 | ± 20 | 107,80 | 146,06 | 183,15 | 219,10 | 253,90 |
| 48,01 | 88,23 | ± 30 | 111,68 | 149,82 | 186,80 | 222,63 | 257,32 |
| 43,88 | 84,29 | ± 40 | 115,54 | 153,57 | 190,44 | 226,15 | 260,72 |
| 39,72 | 80,32 | ± 50 | 119,40 | 157,31 | 194,06 | 229,66 | 264,11 |
| 35,54 | 76,34 | ± 60 | 123,24 | 161,04 | 197,67 | 233,16 | 267,50 |
| 31,34 | 72,35 | ± 70 | 127,07 | 164,75 | 201,27 | 236,64 | 270,87 |
| 27,11 | 68,34 | ± 80 | 130,89 | 168,45 | 204,86 | 240,12 | 274,22 |
| 22,83 | 64,32 | ± 90 | 134,70 | 172,15 | 208,44 | 243,58 | 277,57 |
| 18,56 | 60,28 | ±100 | 138,50 | 175,83 | 212,00 | 247,03 | 280,91 |

### Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název a typ odporu, číslo výkresu,
3. číslo JK.

Příklad: 5 ks, platinový měřicí odpor plochý PtpC 511 004, ČJK 405 112 010 001.

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Ústí n. Lab., Děčínská 55, 400 99 Ústí n. Lab.-Střekov**



## KOMPENZAČNÍ KRABICE ZEPABOX

405 119 077 00. □

ZPA TRUTNOV

### Použití

Kompenzační krabice se používá ke kompenzaci vlivu kolísání teploty okolí srovnávacích spojů jednoho termoelektrického článku.

### Popis a činnost přístroje

Základním prvkem kompenzační krabice je korekční můstek napájený stabilizovaným napětím, který má tři teplotně nezávislé odpory. Čtvrtý odpor (RCu) vinutý měděným drátem je závislý na teplotě. Můstek je cejchován pro vztažnou teplotu tak, aby nevznikalo v úhlopříčce napětí, je-li dodržena vztažná teplota. Při změně teploty okolí se můstek rozváží vlivem odporu vinutého měděným drátem a v úhlopříčce můstku vznikne napětí, jehož polarita odpovídá polaritě odchylky teploty od základní hodnoty a velikost napětí odpovídá velikosti této odchylky.
V úhlopříčce můstku je zapojen v sérii s měřicím přístrojem termoelektrický článek. Jestliže se teplota okolí a tím i teplota srovnávacích spojů zvýší, zmenší se o stejnou hodnotu i rozdíl srovnávacích spojů a měřicího spoje a tím se zmenší také termoelektrické napětí. K stejné změně dojde i v můstku, který se rozváží a dodává napětí úměrné této změně. Ztráta se tím vyrovná. Při poklesu okolní teploty je tomu opačně. Zapojení krabice je na obr. 1. Součásti přístroje včetně svorkovnice jsou namontovány na základní desce, která je vložena do krabice z plastické hmoty (obr. 2). Připojení přívodů na svorkovnici je na obr. 3.

### Provedení

| Specifikace | Objednací číslo<br>Provedení T 33 podle ČSN 03 8805 |
|---|---|
| Pro termoelektrický článek | |
| Fe – ko | 405 119 077 001 |
| K | 405 119 077 002 |
| ch – k | 405 119 077 003 |
| S | 405 119 077 004 |
| J | 405 119 077 005 |

### Technické údaje

Výstupní napětí: podle ČSN 35 6710 s přesností pro termoelektrický článek
Fe—ko, J ±80 μV
K, ch—k ±50 μV
S ±20 μV
Vztažná teplota: 20 °C

Vnitřní odpor: asi 2,5 Ω
Provoz: trvalý
Spotřeba: 4 VA
Izolační odpor: 20 MΩ
Elektrická pevnost: a) síťový obvod 1 500 $V_{st}$
b) výstupní obvod 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 1010: IP 54
Hmotnost: asi 1 kg
Rozměr: obr. 2

Jmenovité a vztažné podmínky

Teplota: vztažný rozsah 20 °C −20 °C
+35 °C
Napětí: vztažný rozsah 220 V ±2 %
jmenovitý rozsah 220 V ±10 %
Kmitočet: vztažný rozsah 50 Hz až 60 Hz ± 1 %

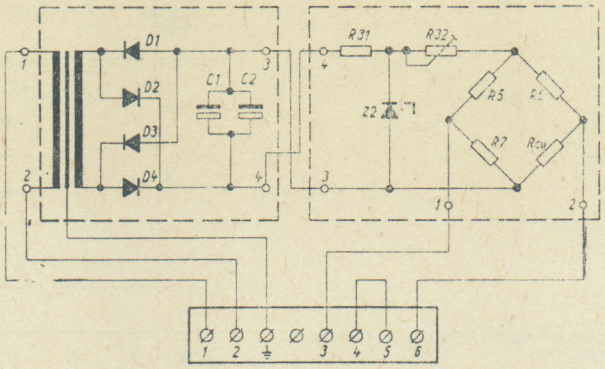
**Pokyny pro objednávku**

V objednávce nutno uvést:

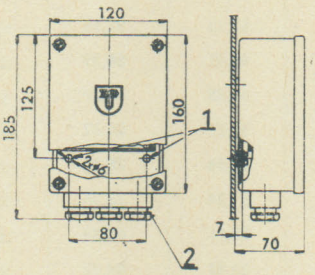
a) počet kusů
b) název přístroje
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

2 ks kompenzační krabice, pro termoelektrický článek K 405 119 077 002.

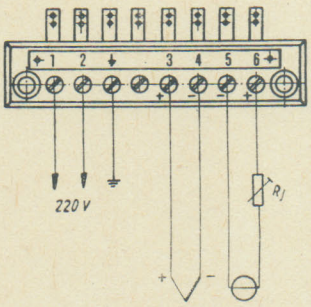



Obr. 1. **Schéma zapojení kompenzační krabice**




Obr. 2. **Rozměrový nákres**

1 – otvory pro připevnění krabice na panel
2 – vývodky AP 16×14 ČSN 37 0181.1




Obr. 3. **Zapojení svorkovnice kompenzační krabice**

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## TERMOELEKTRICKÉ SNÍMAČE TEPLOTY

405 113 1.. ... □

**Použití**

Snímače jsou určeny pro dálkové měření teploty tekutin, pro které jsou svými vlastnostmi vhodné. Čidlem snímače je termoelektrický článek.

**Provedení**

Termoelektrický článek ⌀ 6 mm je dvojitý, měřicí spoje jsou izolovány navzájem i od pláště.

**Technické údaje**

Měřicí rozsah je udán pro maximální přetlak: 100 kPa
Elektrická odolnost izolace: podle ČSN 25 8304, čl. 2.6
Odpor izolace: podle ČSN 25 8307, čl. 2.5
Krytí svorkovnice podle ČSN 34 0110: IP 54
Odolnost vůči mechanickým namáháním podle ČSN 25 8301, čl. 22: normální (N)

Chvění sinusového průběhu přenášené na snímač nesmí překročit v pásmu 10 až 500 Hz hodnotu zrychlení 4 g s omezením amplitudy výchylky na 0,4 mm pro ponory 100, 160, 250 mm a ve stejném pásmu hodnotu zrychlení 2 g s omezením amplitudy výchylky na 0,4 mm pro ponory 400 a 630 mm.

**Objednávání**

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název: Snímač teploty
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks Snímač teploty 405 113 135 885

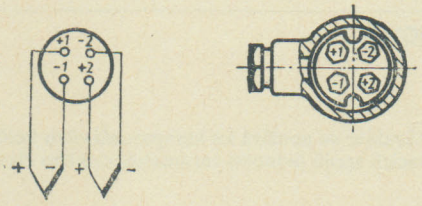



**Schéma vnitřního zapojení a nákres svorkovnice**

Druh svorek – hlavičkové svorky ČSN 37 0650, velikost 2

## SNÍMAČE TEPLOTY DO JÍMKY

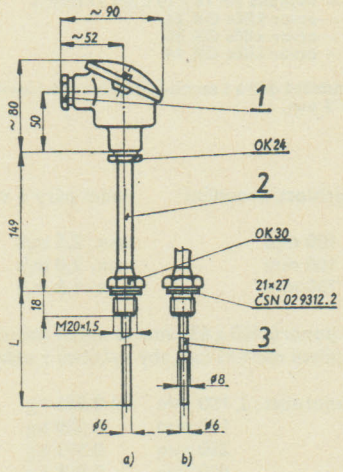
| Provedení | Objednací číslo |
|---|---|
| S termoelektrickým článkem – druh J ⌀ 6 mm | 405 113 135 8.. |
| Měřicí vložka: bez kroužku | 0. |
| s kroužkem | 8. |
| Jmenovitý ponor *L* 100 mm | 1 |
| 160 mm | 2 |
| 250 mm | 3 |
| 400 mm | 4 |
| 630 mm | 5 |

**Provozní údaje**

Měřicí rozsah: —200 °C až 800 °C

Časová konstanta ve vířící vodě
— informativní údaj: asi 5 s

| | | |
|---|---|---|
| Hmotnost: | *L* 100 mm | asi 0,605 kg |
| | 160 mm | 0,615 |
| | 250 mm | 0,630 |
| | 400 mm | 0,650 |
| | 630 mm | 0,680 |




**Rozměrový nákres snímače teploty do jímky**

a) bez kroužku
b) s kroužkem

1 — vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 — nástavek
3 — měřicí vložka

Skutečná délka *L* měřicí vložky zajišťuje odpružení až o 5 mm.

## SNÍMAČE TEPLOTY S JÍMKOU

| Provedení | | Objednací číslo |
|---|---|---|
| S termoelektrickým článkem - druh J ⌀ 6 mm | | 405 133 145 8.. |
| Materiál jímky: | 15 128 | 2. |
| | 17 248 | 3. |
| Jmenovitý ponor *L* | 100 mm | 1 |
| | 160 mm | 2 |
| | 250 mm | 3 |
| | 400 mm | 4 |
| | 630 mm | 5 |

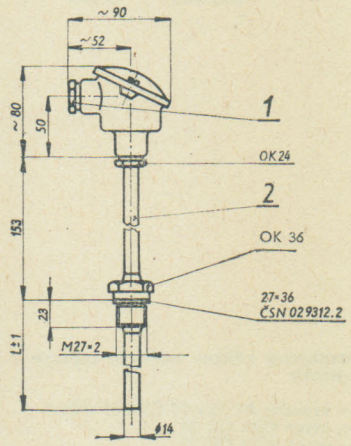
**Provozní údaje**

Měřicí rozsah — tř. 15: 0 °C až 550 °C
— tř. 17: —200 °C až 600 °C

Pracovní stupeň podle ČSN 13 0010
— tř. 15: Jt 64/VIII
— tř. 17: Jt 64/VII, Jt 64/C

Časová konstanta ve vířící vodě
— informativní údaj: asi 70 s

| Rychlost proudění vodní páry a vzduchu | | vody | Hmotnost | |
|---|---|---|---|---|
| *L* 100 mm | max. 30 m/s | max. 4 m/s | *L* 100 mm | asi 0,790 kg |
| 160 mm | max. 10 m/s | max. 4 m/s | 160 mm | 0,830 |
| 250 mm | max. 5 m/s | max. 4 m/s | 250 mm | 0,920 |
| 400 mm | max. 2,5 m/s | max. 2 m/s | 400 mm | 1,000 |
| 630 mm | max. 0,5 m/s | 0 m/s | 630 mm | 1,210 |




**Rozměrový nákres snímače teploty s jímkou**

1 — vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 — nástavek

9

## TERMOELEKTRICKÉ SNÍMAČE TEPLOTY ⌀ 3 mm

405 113 1.. ... □

**Použití**

Snímače jsou určeny pro dálkové měření teploty tekutin, pro které jsou svými vlastnostmi vhodné.

**Provedení**

Termoelektrický článek ⌀ 3 mm je jednoduchý s izolovaným měřicím spojem od pláště.

**Technické údaje**

Termoelektrický článek: J nebo K podle ČSN 25 8304
Měřicí rozsah je udán pro maximální přetlak: 100 kPa
Elektrická odolnost izolace: podle ČSN 25 8304, čl. 2.6
Odpor izolace: podle ČSN 25 8304, čl. 2.5
Krytí svorkovnice: IP 54
Odolnost vůči mechanickým namáháním podle ČSN 25 8301, čl. 22: normální (N)

Chvění sinusového průběhu přenášené na snímač nesmí v pásmu 10 až 500 Hz překročit hodnotu zrychlení: 4 g s omezením amplitudy výchylky na 0,4 mm pro ponory 100, 160, 250 mm — 2 g s omezením amplitudy výchylky na 0,4 mm pro ponory 400 a 630 milimetrů.

**Objednávání**

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název: Snímač teploty
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

5 ks Snímač teploty 405 113 155 701

## SNÍMAČE TEPLOTY DO JÍMKY

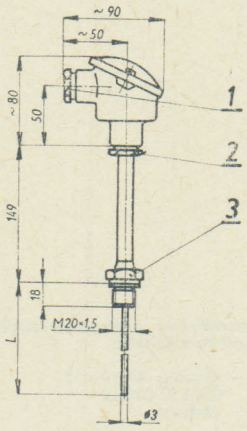
| Provedení | Objednací číslo |
|---|---|
| S termoelektrickým článkem J | 405 113 155 70. |
| Jmenovitý ponor *L* 100 mm | 1 |
| 160 mm | 2 |
| 250 mm | 3 |
| 400 mm | 4 |
| 630 mm | 5 |

### Technické údaje

Měřicí rozsah: —200 °C až 800 °C

Časová konstanta ve vířící vodě
— informativní údaj: asi 1 s

| | | |
|---|---|---|
| Hmotnost: | *L* 100 mm | asi 0,582 kg |
| | 160 mm | 0,584 |
| | 250 mm | 0,588 |
| | 400 mm | 0,594 |
| | 630 mm | 0,604 |




**Rozměrový nákres snímače teploty do jímky**

1 — vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 — otvor klíče OK 24
3 — otvor klíče OK 30

Skutečná délka *L* měřicí vložky zajišťuje odpružení až o 5 mm.

## SNÍMAČE TEPLOTY BEZ JÍMKY

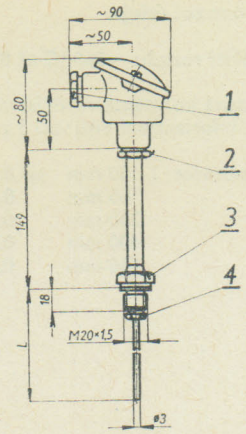
| Provedení | Objednací číslo |
|---|---|
| a) s termoelektrickým článkem J | 405 113 175 70. |
| b) s termoelektrickým článkem K | 405 113 185 70. |
| Jmenovitý ponor *L* 100 mm | 1 |
| 160 mm | 2 |
| 250 mm | 3 |
| 400 mm | 4 |
| 630 mm | 5 |

### Technické údaje

Měřicí rozsah — J: —200 °C až 500 °C
— K: 0 °C až 500 °C

Časová konstanta ve vířící vodě
— informativní údaj: asi 1 s

Pracovní stupeň podle ČSN 13 0010 — J: Jt 64/VII; Jt 64/C
— K: Jt 64/VII




**Rozměrový nákres snímače teploty bez jímky**

1 — vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 — otvor klíče OK 24
3 — otvor klíče OK 30
4 — otvor klíče OK 14

Skutečná délka *L* zaručuje dotyk dna v rozmezí ± 3 mm.

| Rychlost proudění: | vodní páry a vzduchu: | vody: |
|---|---|---|
| *L* 100 mm | max. 2,5 m/s | 0 m/s |
| 160 mm | max. 2,0 m/s | pro všechny |
| 250 mm | max. 1,5 m/s | ponory |

U ponorů 400 a 630 mm je nutný měrný konec měřicí vložky zafixovat v místě měření tak, aby vyčníval z uchycení v délce asi 20 mm.

| | | |
|---|---|---|
| Hmotnost: | *L* 100 mm | asi 0,586 kg |
| | 160 mm | 0,589 kg |
| | 250 mm | 0,592 kg |
| | 400 mm | 0,598 kg |
| | 630 mm | 0,608 kg |

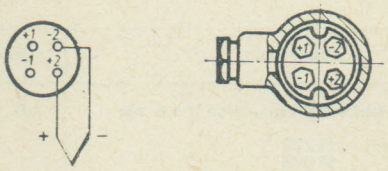
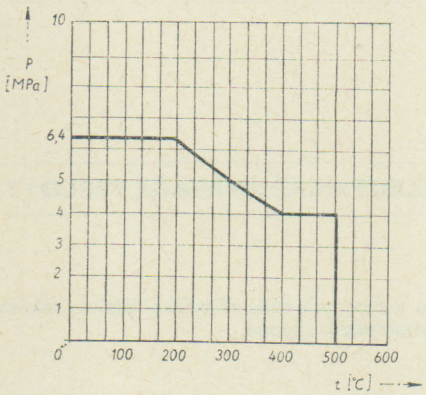



**Schéma vnitřního zapojení a nákres svorkovnice**




**Rozsah použitelnosti snímače teploty bez jímky v závislosti na teplotě a tlaku při Jt 64/VII**

# TERMOELEKTRICKÝ SNÍMAČ TEPLOTY TYČOVÝ S KERAMICKOU OCHRANNOU TRUBKOU

405 113 43. . . . □

## Použití

Snímače jsou určeny pro dálkové měření teploty plynů, pro které jsou svými vlastnostmi vhodné.

## Provedení

Kompletní snímač sestává ze samostatné armatury a jednoho nebo dvou termoelektrických článků. Oboje nutno objednat zvlášť.

| Samostatná armatura | Objednací číslo |
|---|---|
| bez termoelektrického článku<br>provedení podle ČSN 03 8805/ST SEV 460-77 | 405 113 43. 71. |
| — N 13 | 0 |
| — T 13 | 5 |
| jmenovitá délka $L$ 500 mm — $L_1$ 200 mm | 2 |
| 800 mm 200 mm | 3 |
| 1000 mm 400 mm | 4 |
| 1600 mm 400 mm | 5 |
| **Termoelektrický článek ⌀ 0,5** | 405 911 025 .15 |
| pro jmenovitou délku $L$ 500 mm | 6 |
| 800 mm | 7 |
| 1 000 mm | 8 |
| 1 600 mm | 9 |

## Technické údaje

Termoelektrický článek podle ČSN 25 8304, druh S, třída přesnosti 2
Měřicí rozsah: 0 °C až 1 300 °C
Časová konstanta ve vířící vodě — informační údaj: asi 120 s
Elektrická odolnost izolace podle: ČSN 25 8304, čl. 2.6
Odpor izolace podle: ČSN 25 8304, čl. 2.5
Krytí svorkovnice podle ČSN 34 0110: IP 54
Odolnost vůči mechanickým namáháním podle ČSN 25 8301, čl. 22: normální (N)

| | | |
|---|---|---|
| Hmotnost armatury: $L$ | 500 mm | asi 0,85 kg |
| | 800 mm | 1,50 kg |
| | 1 000 mm | 1,60 kg |
| | 1 600 mm | 2,45 kg |

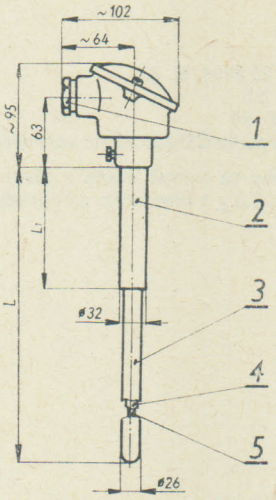
## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název: Armatura, termoelektrický článek
c) objednací číslo JK

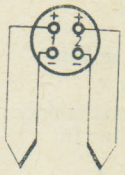
Příklad objednávky:

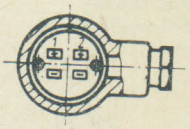
1 ks armatura 405 113 435 712
1 ks termoelektrický článek 405 911 025 615




1 — vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 — nosná trubka - tř. 11 - kadmiováno
3 — vnější ochranná trubka - LUNIT 20
4 — vnitřní ochranná trubka - LUNIT 73
5 — izolační tyč - čtyřkapilára - LUNIT 73

Druh svorek - hlavičková podle ČSN 37 0650, vel. 3





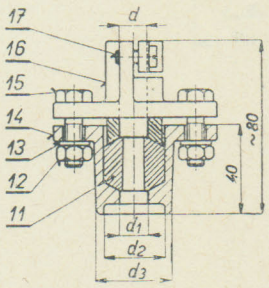
**Rozměrový nákres armatury, nákres svorkovnice a schéma vnitřního zapojení**

9

## UPEVŇOVACÍ PŘÍRUBA

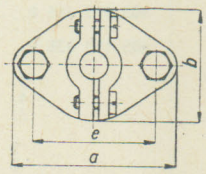
### Provedení

| Objednací číslo | d (mm) | | $d_1$ (mm) | | $d_2$ (mm) | $d_3$ (mm) | b (mm) | a (mm) | e (mm) | Hmotnost (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | jmenovitý rozměr | skutečný rozměr | jmenovitý rozměr | skutečný rozměr | | | | | | |
| 405 119 400 004 | 32 | 33 | 26 | 28 | 36 | 45 | 65 | 90 | 70 | 0,71 |




**Rozměrový nákres**

11 — ucpávka
12 — matice M8
13 — podložka 8,2
14 — spodní příruba
15 — šroub M8×30
16 — příruba podle ČSN 25 8377
17 — šroub M6×14



# TERMOELEKTRICKÉ SNÍMAČE TEPLOTY TYČOVÉ S KOVOVOU OCHRANNOU TRUBKOU

405 113 . . . . . □

## Použití

Snímače jsou určeny pro dálkové měření teploty tekutin, pro které jsou svými vlastnostmi vhodné.
Čidlem snímače je termoelektrický článek podle ČSN 25 8304, druh J (železo — měďnikl) nebo K (niklchrom — niklhliník).

## Provedení

Termoelektrický článek ⌀ 6 mm je dvojitý, měřicí spoje jsou izolovány navzájem i od pláště.

## Technické údaje

Elektrická odolnost izolace: podle ČSN 25 8304, čl. 2.6
Odpor izolace: podle ČSN 25 8304, čl. 2.5
Krytí svorkovnice podle ČSN 34 0110: IP 54
Odolnost vůči mechanickým namáháním podle ČSN 25 8301: normální

Chvění sinusového průběhu přenášeného na snímač nesmí v pásmu 5 až 55 Hz překročit hodnotu zrychlení 0,2 g s omezením amplitudy výchylky na 0,4 mm.

## Objednávání

V objednávce se uvádí:

a) název kusů
b) název: Snímač teploty
c) objednací číslo JK

Příklad objednávky:

| | |
|---|---|
| 3 ks Snímač teploty | 405 113 315 845 |
| 3 ks Upevňovací příruba | 405 119 400 002 |

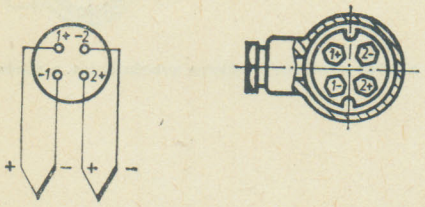



**Schéma vnitřního zapojení a nákres svorkovnice**

Druh svorek — hlavičkové svorky ČSN 37 0650, velikost 2

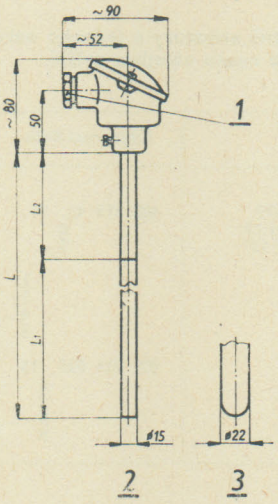
## SNÍMAČE TEPLOTY S OCHRANNOU TRUBKOU

| Provedení | Objednací číslo |
|---|---|
| a) s termoelektrickým článkem J | 405 113 315 8.. |
| b) s termoelektrickým článkem K | 405 113 335 8.. |
| Materiál ochranné trubky L1/L2: J 17 251/12 022 | 4. |
| K 17 153/12 022 | 4. |
| K 17 255/12 022 | 3. |
| Jmenovitá délka L = 500 mm | 2 |
| 800 mm | 3 |
| 1 000 mm | 4 |
| 1 600 mm | 5 |
| 2 000 mm | 6 |

## Provozní údaje

Měřicí rozsah — termočlánek J: 0 °C až 800 °C
— termočlánek K: 0 °C až 1 000 °C
Časová konstanta ve vířící vodě — informativní údaj
— termočlánek J: asi 60 s
— termočlánek K: asi 150 s

| | | 405 113 315 8.. | 405 113 335 8.. |
|---|---|---|---|
| Hmotnost: L | 500 mm | asi 0,830 kg | asi 0,920 kg |
| | 800 mm | 1,130 kg | 1,260 kg |
| | 1 000 mm | 1,360 kg | 1,490 kg |
| | 1 600 mm | 1,960 kg | 2,170 kg |
| | 2 000 mm | 2,430 kg | 2,630 kg |




**Rozměrový nákres snímače teploty s kovovou ochrannou trubkou**

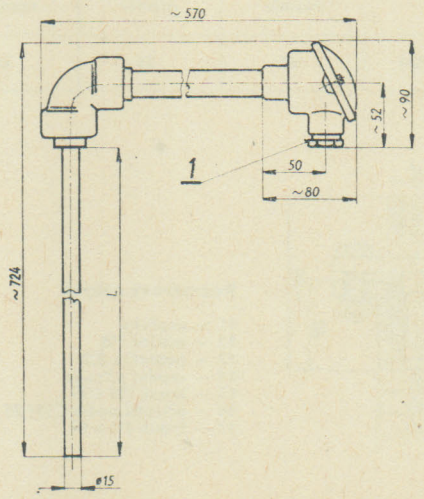
1 — vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1
2 — snímač teploty s termoelektrickým článkem J
3 — snímač teploty s termoelektrickým článkem K

## SNÍMAČE TEPLOTY S OCHRANNOU TRUBKOU — PRAVOÚHLÉ

| Provedení | Objednací číslo |
|---|---|
| a) s termoelektrickým článkem J | 405 113 405 842 |
| b) s termoelektrickým článkem K | 405 113 415 842 |
| Materiál ochranné trubky 17 251 | |
| Jmenovitá délka L = 630 mm | |

## Provozní údaje

Měřicí rozsah — termočlánek J: 0 °C až 800 °C
— termočlánek K: 0 °C až 1 000 °C
Časová konstanta ve vířící vodě — informativní údaj: asi 80 s
Hmotnost: asi 2,1 kg




**Rozměrový nákres snímače teploty s kovovou ochrannou trubkou - pravoúhlý**

1 — vývodka AP 16×10 ČSN 37 0181.1

**Provedení**

| Objednací číslo | d (mm) | | $d_1$ (mm) | | $d_2$ (mm) | $d_3$ (mm) | b (mm) | a (mm) | e (mm) | Hmotnost (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | jmenovitý rozměr | skutečný rozměr | jmenovitý rozměr | skutečný rozměr | | | | | | |
| 405 119 400 003 | 15 | 16 | 15 | 17 | 28 | 34 | 50 | 75 | 55 | 0,51 |
| 405 119 400 002 | 22 | 24 | 22 | 23 | 36 | 45 | 65 | 90 | 70 | 0,7 |

Rozměrový nákres viz str. 84/85

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, tř. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## DVOJKOVOVÉ TECHNICKÉ TEPLOMĚRY ROVNÉ DTR A ÚHLOVÉ DTU

389 . . . . . □

METRA BLANSKO

### Použití

Dvojkovové technické teploměry jsou určeny svou konstrukcí a přesností pro běžná měření teplot za provozních podmínek. Používají se k přímému měření teplot téměř ve všech průmyslových odvětvích. Lze je použít v chladírnách, kotelnách, pekárnách, sušárnách, strojovnách apod.
V některých případech, zejména při vyšším tlaku než 0,3 MPa na stonek teploměru, nebo ve zvláštních případech zamontování teploměru, vkládají se stonky do teploměrných jímek s maximálním jmenovitým přetlakem do 0,6 MPa, zkoušených na přetlak 0,9 MPa podle ČSN 13 0010. Jímka je vždy o 5 mm delší než stonek teploměru. Závit jímky je M 20×1,5 mm, otvor klíče s = 24 mm.

### Popis

Dvojkovové teploměry DTR a DTU se skládají z hlavice odlisované z umělé hmoty, ve které je upevněn číselník s pohyblivým ukazovatelem a stonku, v němž je uložen vlastní měřicí systém. Měřicí systém sestává z dvojkovové válcové spirály, která je jedním koncem pevně spojena se stonkem. Druhý konec spirály nese hřídelku vedenou ložisky, na níž je upevněn ukazovatel. Dvojkovová spirála se změnou teploty svinuje či rozvinuje, přičemž volný konec spirály unáší hřídelku s ukazovatelem udávajícím na cejchované stupnici měřenou teplotu. Pro zvláštní případy se teploměry vyrábějí též v provedení do ztížených klimatických podmínek T 34.
Teploměry s rozsahem 0 °C až +450 °C se nesmějí používat bez jímky a teploměry s délkou stonku 60 mm se vyrábějí pouze v typovém provedení DTR s rozsahem do +200 °C.
Typ DTR má stupnici umístěnou kolmo na osu stonku teploměru. Typ DTU má osu stupnice pootočenou o 100° úhlových proti ose stonku. Proto má oproti provedení DTR navíc zabudován mechanismus převádějící pracovní pohyb měřicího ústrojí o 100°.

### Příslušenství

K uvedeným teploměrům lze objednat příslušenství sloužící k různým způsobům zabudování (viz zvláštní příslušenství teploměrů)
— posuvné závitové hrdlo
— posuvné kuželové hrdlo
— teploměrová jímka

### Technické údaje

Měřicí údaje a dělení stupnice:
−30 °C až +50 °C po 2 stupních
0 °C až +200 °C po 5 stupních
0 °C až +450 °C po 10 stupních
Dovolená tolerance pro všechny rozsahy ±2,5 % z celého rozsahu

Délky stonku (*L*):
Typ DTR 60, 100, 160, 250, 400 mm ⌀ 8 mm mat. AKVS
Typ DTU 100, 160, 250, 400 mm ⌀ 8 mm mat. AKVS
Typ DTR i DTU 630, 1 000, 1 500 mm ⌀ 12 mm mat. Fe

Tolerance délky stonku:
60— 160 mm — 2 mm
250— 400 mm — 3 mm
630—1 500 mm — 4 mm

Povrchová úprava stonků:
stonky ⌀ 8 mm bez povrchové úpravy
stonky ⌀ 12 mm nastříkány povrchovým lakem
zlepšené provedení — matný chrom

Hmotnost: typ DTR 340 g
typ DTU 430 g
Udaná hmotnost je průměrná — liší se délkou stonku

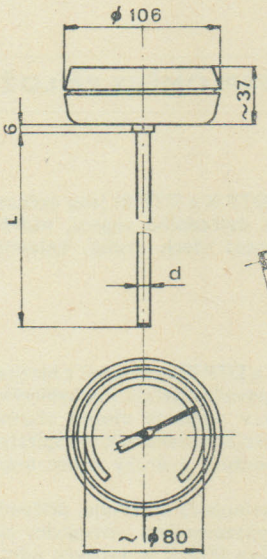
### Objednávání

V objednávce je nutno uvést mimo počet kusů:
— typ přístroje
— měřicí rozsah
— délku stonku

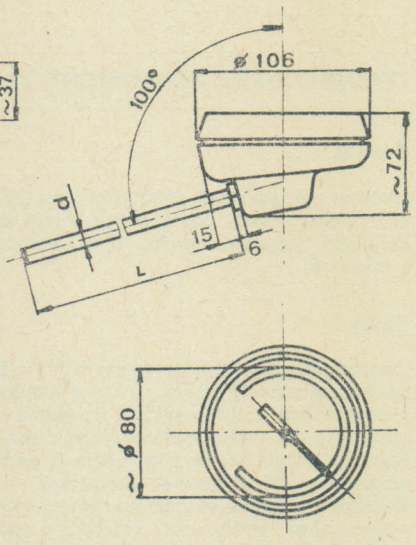
U zvláštních provedení uvést:
— zda do ztížených klimatických podmínek T 34
— matně pochromovaný stonek — zlepšené provedení
— zda se zvláštním příslušenstvím a jakým
Jakékoliv odchylky od standardního provedení musí být dohodnuty s výrobcem předem.

**Rozměrové náčrtky**

**DTR**




**DTU**




| Délka stonku v mm | ⌀ stonku v mm |
|---|---|
| 60 | 8 |
| 100 | 8 |
| 160 | 8 |
| 250 | 8 |
| 400 | 8 |
| 630 | 12 |
| 1 000 | 12 |
| 1 500 | 12 |

| Délka stonku v mm | ⌀ stonku v mm |
|---|---|
| 100 | 8 |
| 160 | 8 |
| 250 | 8 |
| 400 | 8 |
| 630 | 12 |
| 1 000 | 12 |
| 1 500 | 12 |

9

## DVOJKOVOVÝ TECHNICKÝ TEPLOMĚR VPICHOVACÍ DTV

389 . . . . . .

### Použití

Dvojkovové technické teploměry typu DTV se používají k přímému měření teplot ve všech průmyslových odvětvích. Hodí se velmi dobře zejména k měření teplot v zemědělství (teplota siláže, skládky obilí, stohy slámy apod.). v potravinářském průmyslu (pivovarnictví, sladovny). Dále se mohou měřit teploty na skládkách uhlí, v máčírnách lnu a podobně. Jejich využití je tudíž velmi rozsáhlé.

### Popis

Dvojkovový technický teploměr DTV se skládá z hlavice odlisované z umělé hmoty, ve které je upevněn číselník s pohyblivým ukazovatelem a stonku, v němž je uložen vlastní měřicí systém. Měřicí systém sestává z dvojkovové válcové spirály, která je jedním koncem pevně spojena se stonkem. Druhý konec spirály nese hřídelku vedenou ložisky na níž je upevněn ukazovatel.
Dvojkovová spirála se změnou teploty svinuje či rozvinuje, přičemž volný konec spirály unáší hřídelku s ukazovatelem udávajícím na cejchované stupnici měřenou teplotu.
U normálního provedení je stonek nastříkán ochranným lakem. Konec stonku je opatřen hrotem pro vpichování a teploměr je opatřen snímatelným držadlem upevněným na stonku upevňovacím kroužkem.

### Technické údaje

Měřicí rozsahy a dělení stupnice:
−30 °C až +50 °C po 2 stupních
0 °C až +200 °C po 5 stupních
Dovolená tolerance pro všechny rozsahy ±2,5 % z celého rozsahu

Délka stonku (*L*):
1 500 mm (tolerance 4 mm), ⌀ 12 mm

Povrchová úprava:
stonek nastříkán ochranným lakem (za příplatek pochromován)

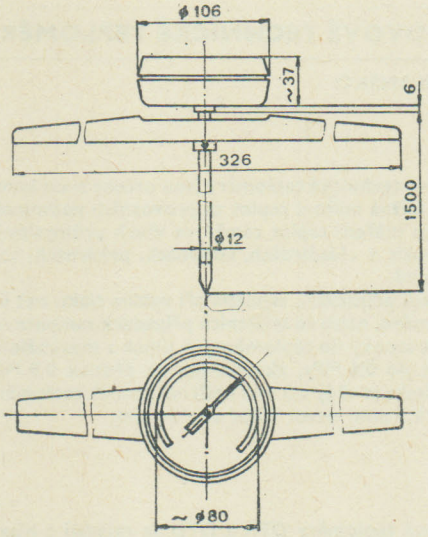
Hmotnost: 1 100 g

### Objednávání

V objednávce je nutno uvést mimo počet kusů:
— typ přístroje
— měřicí rozsah
— u zvláštního provedení:
matně pochromovaný stonek

**Rozměrový náčrtek**

**DTV**




## DVOJKOVOVÉ TECHNICKÉ TEPLOMĚRY PŘÍLOŽNÉ DTP II, DTP III

389 . . . . . .

### Použití

Dvojkovové technické teploměry typu DTP II a DTP III jsou určeny pro přímé měření povrchových teplot ústředního topení, nádrží olejových chladičů, topných těles, zařízení všech druhů, kolejnic a podobně.

### Popis

Dvojkovové technické teploměry DTP II a DTP III se skládají z hlavice odlisované z umělé hmoty, ve které je upevněn číselník s pohyblivým ukazovatelem a vystupujícího pouzdra, v němž je uložen vlastní měřicí systém. Měřicí systém sestává z dvojkovového válcové spirály, která je jedním koncem upevněna k pouzdru a druhý konec nese hřídelku na níž je upevněn ukazovatel.
Dvojkovová spirála se změnou teploty svinuje či rozvinuje, přičemž volný konec spirály unáší hřídelku s ukazovatelem udávajícím na cejchované stupnici měřenou teplotu. Typ DTP II je vybaven odnímatelnou přírubou s upevňovací pružinou.
Typ DTP III má odnímatelnou jednoúčelovou přírubu s péry pro upevnění na kolejnice.

### Technické údaje

Měřicí rozsahy a dělení stupnice:
−30 °C až +50 °C po 2 stupních
0 °C až +200 °C po 5 stupních
Dovolená tolerance pro všechny rozsahy ±2,5 % z celého rozsahu

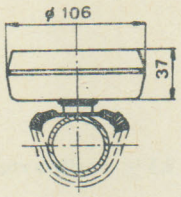
Hmotnost: 240 g

### Objednávání

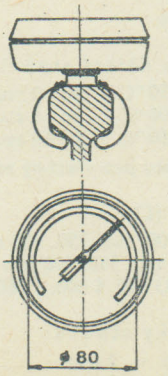
V objednávce je nutno uvést mimo počet kusů:
— typ přístroje
— měřicí rozsah

**Rozměrové náčrtky**

**DTP II**




**DTP III**



## Použití

Dvojkovové technické teploměry se spínacími kontakty typu DKR a DKU jsou určeny k měření a signalizaci dosažené teploty. Teploměry jsou vhodné pro takřka všechna průmyslová odvětví. Lze je použít v chladírnách, kotelnách, pekárnách, sušárnách a podobně. Teploměry jsou vybaveny nastavitelnými spínacími kontakty a podle použití se vyrábějí buď jako maximální nebo minimální.
U maximálního teploměru se při vzrůstající teplotě kontakty přibližují a při dosažení nastavené hodnoty obvod sepnou.
Naopak u minimálního teploměru se kontakty přibližují při klesající teplotě a při dosažení nastavené hodnoty obvod opět sepnou.
Zapojení teploměru se provádí na svorkovnici umístěné v zadní části teploměru a proudová zátěž podle štítkového údaje nesmí být v žádném případě překročena. Proto se používá zapojení přes silové relé.
Teploměry lze zabudovat jak v poloze svislé, tak vodorovné. V některých případech, zejména při vyšším tlaku než 0,3 MPa (asi 3 atp) na stonek teploměru nebo ve zvláštních případech zamontování teploměru se vkládají stonky do teploměrových jímek s maximálním jmenovitým tlakem 0,6 MPa (asi 6 kp/cm²), zkoušených na přetlak 0,91 MPa (asi 9 kp/cm²), podle ČSN 13 0010.
Jímky jsou vždy o 5 mm delší než stonek teploměru. Závit jímky je M 20×1,5; otvor klíče s = 24 mm.

## Popis

Dvojkovový technický teploměr se spínacími kontakty se skládá ze tří hlavních částí: hlavice teploměru, víčka se stavitelným kontaktním ukazovatelem a stonku, v němž je uložen vlastní měřicí systém. Provedení DKR má stupnici umístěnou kolmo na osu stonku měřicího systému. Provedení DKU má osu stupnice pootočenou o 100° proti ose stonku. Proto má navíc zabudován mechanismus, převádějící pohyb měřicího ústrojí o 100°.
Měřicí systém sestává z dvojkovové válcové spirály, která je jedním koncem pevně spojena se stonkem, druhý konec spirály nese hřídelku, vedenou ložisky na níž je upevněna kontaktní ručka. Dvojkovová spirála se změnou teploty svinuje či rozvinuje, přičemž volný konec spirály unáší hřídelku s kontaktní ručkou ukazující měřenou teplotu.
Při zapojení teploměru do elektrického obvodu pomocí svorek umístěných v zadní části hlavice tato kontaktní ručka rozpíná či spíná, (podle funkce) přes kontakt na stavitelném ukazovateli. Stavitelný ukazovatel je upevněn na nosníku a ovládán přes sklo víčka stavěcím knoflíkem. Podle požadované funkce volíme buď teploměr maximální nebo minimální.
Teploměry s rozsahem 0 až 450 °C se nesmějí používat bez jímky. Teploměry jsou vyráběny s různými délkami stonku a rozsahy podle tabulky.

## Příslušenství

K uvedeným teploměrům lze přiobjednat příslušenství sloužící k různým způsobům zabudování:

— posuvné závitové hrdlo
— teploměrová jímka
} podle ČSN 0210

## Technické údaje

Měřicí rozsahy a dělení stupnice:
−30 °C až +50 °C po 2 stupních
0 °C až +200 °C po 5 stupních
0 °C až +450 °C po 10 stupních
Dovolená tolerance pro všechny rozsahy ±2,5 % z celého rozsahu

Délky stonku (*L*):
100, 160, 250, 400 mm ⌀ 8 mm mat. AKVS
630, 1 000 mm ⌀ 12 mm mat. Fe

Tolerance délky stonku:
160 mm — 2 mm
250—400 mm — 3 mm
630—1 000 mm — 4 mm

Povrchová úprava stonků:
stonky ⌀8 mm bez povrchové úpravy
stonky ⌀ 12 mm nastříkány ochranným lakem
zlepšené provedení - matný chrom

Zatížení kontaktů: 250 $V_{st}$, 50 $mA_{st}$
Kontakty jsou určeny pouze pro spínání obvodů s ohmickým odporem nebo v obvodu pomocného relé, pokud řídicí proud nepřekročí dovolené zatížení

Hmotnost: typ DKR 440 g; typ DKU 530 g
Udaná hmotnost je průměrná — liší se délkou stonku

Druh krytí: Podle ČSN 340 110 - IP 30

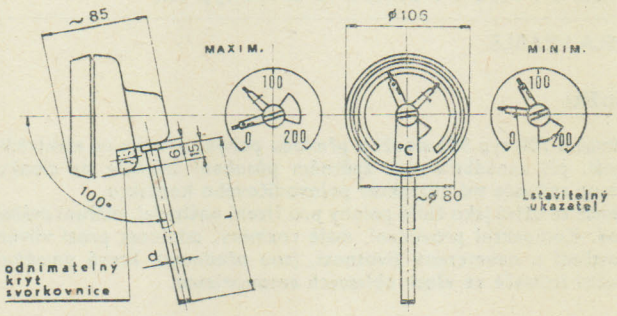
## Objednávání

V objednávce je nutno uvést mimo počet kusů:
— typ přístroje
— měřicí rozsah
— maximální nebo minimální délku stonku
U zvláštních provedení je nutno uvést:
— matně pochromovaný stonek — zlepšené provedení
— zda zvláštní příslušenství a které
Jakékoliv odchylky od standardního provedení musí být dohodnuty s výrobcem předem.

Připojení: Doporučeno použít ploché šňůry YH 2×0,5 ČSN 374 445

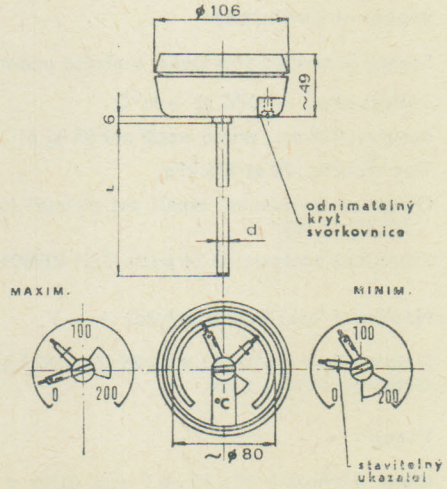
### Rozměrové náčrtky

**DKU**




| Délka stonku v mm | ⌀ stonku v mm |
|---|---|
| 100 | 8 |
| 160 | 8 |
| 250 | 8 |
| 400 | 8 |
| 630 | 12 |
| 1 000 | 12 |

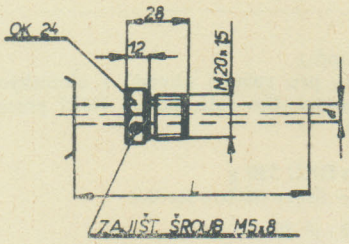
**DKR**



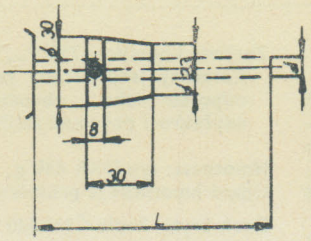

| Délka stonku v mm | ⌀ stonku v mm |
|---|---|
| 100 | 8 |
| 160 | 8 |
| 250 | 8 |
| 400 | 8 |
| 630 | 12 |
| 1 000 | 12 |

9

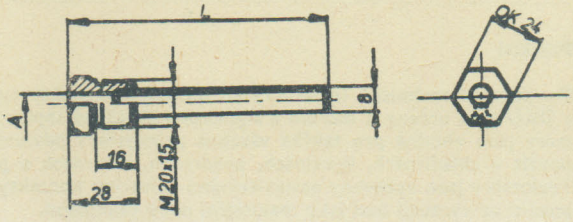
## ZVLÁŠTNÍ PŘÍSLUŠENSTVÍ TEPLOMĚRŮ




Posuvné závitové hrdlo




Posuvné kuželové hrdlo




Teploměrová jímka

| Délka stonku | A | B |
|---|---|---|
| do 400 mm | ⌀ 8,5 | ⌀ 12×1,5 |
| nad 400 mm | ⌀ 12,4 | ⌀ 15×1 |

Povrchová ochrana u normálního provedení je lakem. Za příplatek se dodává v provedení chrom.

**Dodává: TECHNOMAT, k. ú. o., Trnitá 2a, 600 00 Brno**
**TECHNOMAT, k. ú. o., Samcova 1, 110 00 Praha 1**
**TECHNOMAT, k. ú. o., Púchovská cesta, 814 00 Bratislava-Rača**

# BEZDOTYKOVÉ SNÍMAČE POLOHY A POHYBU MECHANICKÝCH ČÁSTÍ

## BEZDOTYKOVÝ SNÍMAČ S 700 typ 933

405 . . . . . .

TESLA VRÁBLE

### Použití

Snímač S 700 typ 933 slouží k převodu pohybu clonky na elektrický signál, při zanedbatelném zpětném působení snímače na clonku. Výstup snímače má charakter polovodičového kontaktu.
Snímač se užívá jako čidlo polohy pro řízení počítadel, měření otáček apod. Kompaktní provedení, malé rozměry, odolnost proti vlivům prostředí a neomezená životnost, jsou přednosti, které umožňují použití snímače ve všech oblastech automatizace.

### Popis

Snímač je uspořádán v zalitém bloku s mezerou pro clonku v boční stěně. Připojení se provádí šroubovými svorkami a pájecími očky. Snímač pracuje na principu oscilátoru, jehož vazba se mění pohybem clonky. Oscilátor řídí výstupní tranzistor tak, že při zasunuté clonce je tranzistor uzavřen (zatěžovacím odporem neprochází proud), při vysunuté clonce je tranzistor otevřen (zatěžovacím odporem prochází jmenovitý proud).

### Technické údaje

Pracovní podmínky

Snímač je navržen pro funkci v těchto podmínkách:

Teplota okolí: −10 °C až +40 °C

Relativní vlhkost: trvale menší než 95 % při +20 °C

Tlak vzduchu: 78 až 106 kPa

Otřesy se zrychlením: menší než 60 m/s² (stupeň PG3 podle ČSN 345681 čl. 83)

Klimatická odolnost: U 24 podle ČSN 038805

Napájení oscilátoru (vývody +, −)

Stejnosměrné napětí: 12 V (+25 %, −50 %), zvlnění 1 % max.
Odběr při 12 V je 5 mA

Vstup

Clona minimálně 10×15×0,5 mm (šířka × hloubka × tloušťka)
Hloubka zasunutí clony v mezeře 11 mm min.
Mezera pro clonu 4 mm

Funkční vlastnosti

Pohyb hrany clony (ve středu mezery) pro změnu stavu výstupu asi 1,5 mm
Frekvence snímání 1 kHz max.

Výstup (vývody ×, −)

Stejnosměrné napájecí napětí: 12 V (+100 %, −50 %), zvlnění 10 % max.
Proud tekoucí zatěž. odporem 500 Ω v zacloněném stavu: 0,1 mA
Proud tekoucí zatěž. odporem 500 Ω v odcloněném stavu (při 12 V): 20 mA
Zatížitelnost: 500 mW max.

Bezpečnost

Zkušební napětí vývodů proti upevňovacím šroubům je 500 V, 50 Hz po dobu 1 minuty. Vf rušení způsobené snímačem nepřekročí mez »S« podle ČSN 342850, stupeň rušení R 03.
Hmotnost snímače je asi 25 g.

### Příslušenství

Ke každému snímači se dodává montážní úhelník a příslušné spojovací díly.

### Pokyny pro montáž

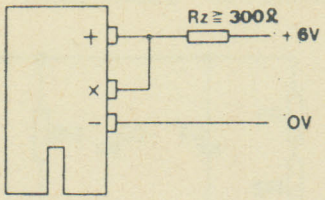
Pracovní poloha snímače je libovolná. Pokud není snímač vystaven nadměrným otřesům, je možno k upevnění použít připojovací šrouby nebo pájecí očka. Pokud se snímač upevňuje bočními připojovacími šrouby, doporučuje se upevnění na plochu (může být z libovolného materiálu) a z druhé strany umístit příložku z nemagnetického kovu rozměru asi 25×15×1,5 až 2 mm (výška×šířka×tloušťka). Pokud se dva snímače montují těsně vedle sebe, musí se oddělit kovovým stíněním tloušťky větší než 0,3 mm. Připojení vodičů se provede pomocí pájecích oček lankem ⌀ 1 mm max. Očka se ke snímači připevní šroubky M2.

Potenciál OV je společný pro obě napájecí napětí (oscilátor i výstupní tranzistor). Odpor $R_p$ a kondenzátor $C_1$ se zařadí při napájecím napětí $U_n$ větším než 15 V

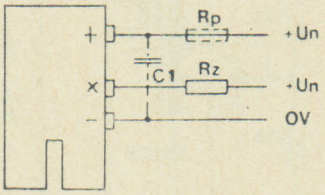
$$R_p = \frac{U_n - 12}{5} \cdot 10^3 \quad [\Omega; V]$$

**Příklad zapojení**

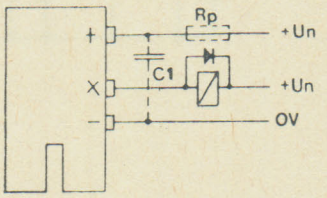
Obr. 1.
Použití jako náhrada za snímač S 586.



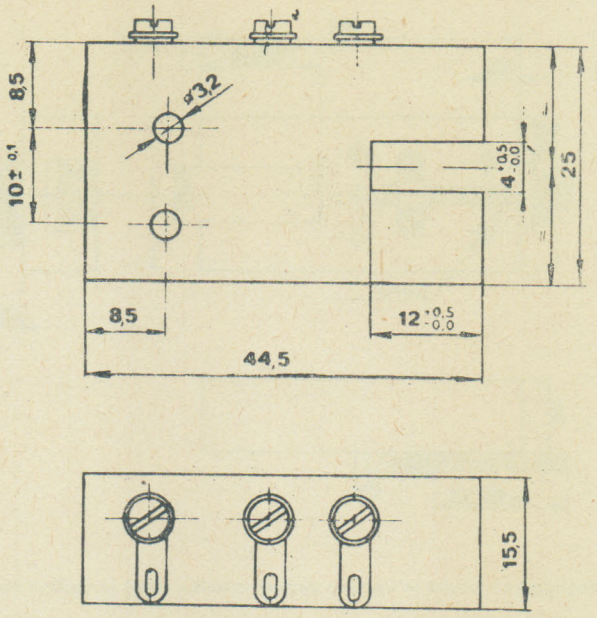

Obr. 2.
Zdroj napěťového signálu.




Obr. 3.
Zdroj proudového signálu.




**Rozměrový náčrtek**




**Dodává: SKLO-UNION, k. p., Labora**

9

## BEZDOTYKOVÝ SNÍMAČ S 740 typ 934

405 . . . . . .

TESLA VRÁBLE

### Použití

Bezdotykový snímač S 740 typ 934 slouží k přeměně mechanického pohybu clony na elektrický signál. Clonou může být pásek jakéhokoliv kovu.

Praktické použití: při signalizaci stavů, řízení počítadel, měření otáček, automat. regulaci atd. Předností snímače je odolnost proti vlivům pracovního prostředí, kompaktnost a zvýšená spolehlivost. Přístroj neobsahuje součástky podléhající opotřebení.

### Popis

Snímač se skládá z odděleného tranzistorového oscilátoru o kmitočtu asi 1 MHz a zesilovacího stupně. Oscilátor včetně zesilovacího stupně je umístěn na desce z tištěného spoje. Snímač je hlídán hradící diodou, která zabrání jeho zničení v případě, že dojde k přepólování napájecího napětí. Přístroj je zalit do hranolu se třemi propojovacími kablíky. Mezi cívkami je mezera pro pohyb clony. Jestliže kovová clona zasahuje do mezery, sníží se induktivní zpětná vazba oscilátoru tak, že jeho kmity ustanou. Po odclonění naskočí opět kmity oscilátoru. V zacloněném stavu začne koncovým tranzistorem protékat plný proud, jehož velikost je dána napájecím napětím a velikostí zatěžovacího odporu.

### Technické údaje

Napájecí napětí ss: 48 V ±20 %
Zvlnění nap. napětí: max. 1 %
(pro ovládání reléové zátěže zvlnění napájecího napětí): max. 5 %
Spínaný výstupní proud: větší než 80 mA
Mezera pro clonu: 16 mm +1 mm
−0 mm
Hloubka mezery: min. 36 mm
Clona (libovolný kov, nejlépe Al): 25×20×1,5 mm
Minimální hloubka zasunutí clony v mezeře: 15 mm
Hystereze: max. 1,5 mm
Zbytkové napětí při 100 mA zátěže: max. 2,2 V
Clonový kmitočet při zátěži 20 mA: min. 1 kHz
Hmotnost: asi 150 g
Elektr. pevnost: 500 V/50 Hz

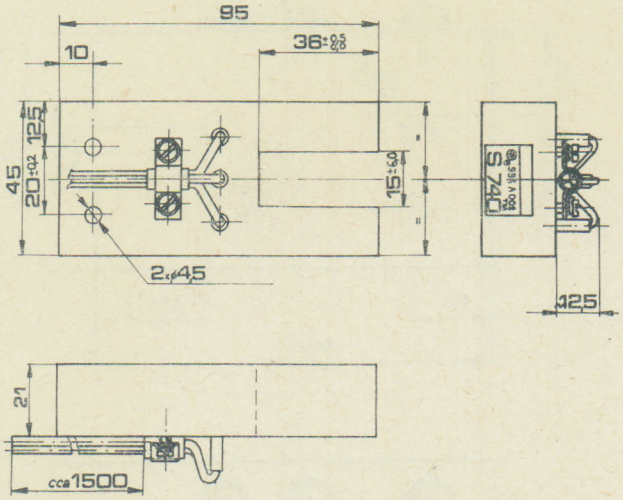
### Příslušenství

Ke každému snímači se dodává montážní úhelník a spojovací díly.

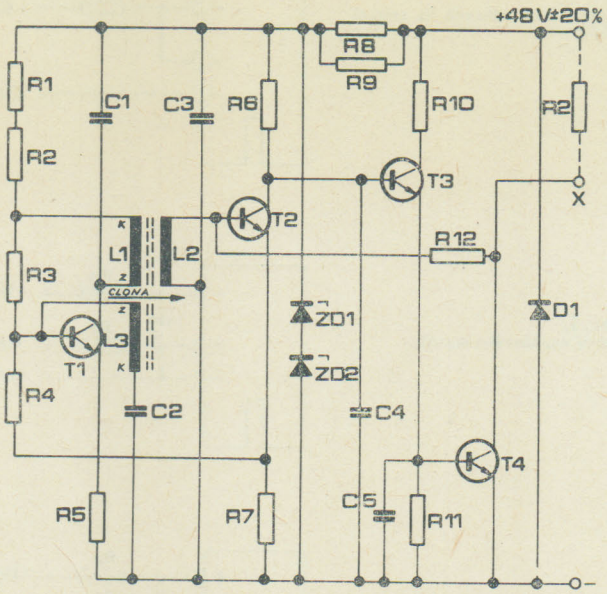
### Pokyny pro montáž

Při montáži několika snímačů těsně vedle sebe se musí mezi jednotlivé snímače vložit ocelový plech síly 1 mm. Snímač je možno přimontovat v libovolné poloze; v prostředí s teplotou −10 °C až +55 °C; relativní vlhkost prostředí max. 90 % při 20 °C; otřesy okolí do 30 m/s²; provoz trvalý, nebo přerušovaný.

Rozměrový náčrtek S-740




Snímač S-740 – schéma zapojení




Poznámka: Snímač je upevněn pomocí úhelníku, který je součástí dodávky.

**Dodává: SKLO-UNION, k. p. Labora**

## FOTOELEKTRICKÝ SNÍMAČ XF 20 + XS 20 typ 944

405 . . . . . .

TESLA VRÁBLE

### Účel výrobku

Fotoelektrický snímač XF 20 + XS 20 je určen k řízení elektrických obvodů mechanickým pohybem clonky. Lze jej použít v různých obvodech pro kontaktní i bezkontaktní řízení, měření, regulaci, signalizaci apod.
Tento snímač rozšiřuje oblast použití elektronických tranzistorových relé, např. RPD 51, RPD 61, RPX 101, nebo jiných elektronických zařízení.

### Popis funkce

Funkce fotoelektrického snímače je založena na změně odporu fotoodporu, resp. na snížení jeho hodnoty osvětlením, Snímač obsahuje fotoodpor a světelný zdroj, jež jsou vzájemnou vzdáleností a příslušnými štěrbinami upraveny pro optimální funkci. Pohybuje-li se mezi zdrojem světla a fotoodporem ve štěrbině vhodná clona, mění se hodnota fotoodporu závisle na osvětlení, příp. zatmění. Tyto změny jsou registrovány a zpracovány elektronickým relé. Velké životnosti světelného zdroje je dosaženo podžhavením miniaturní žárovky na cca 70 % jmenovitého příkonu. Napětí na fotoodporu není pro jeho funkci kritické. Pro spolehlivou funkci postačí již 24 $V_{ss}$. Při zaclonění je hodnota fotoodporu cca 10 MΩ, při osvětlení hodnota fotoodporu poklesne pod 100 kΩ. Tyto hodnoty platí jen do frekvence cca 6 Hz. Při vyšší frekvenci a bezkontaktním zapojení úroveň signálu klesá. Signál má pilovitý tvar křivky. Mezní frekvence je 50—100 Hz při poklesu odporového signálu na 50 %.

### Popis přístroje

Celý snímač je složen ze dvou základních částí:

a) Fotoelektrické čidlo XF 20
Na cuprextitové destičce jsou naletovány svorky — vývody pro letovací očka a fotoodpor ORP 60.

b) Světelný zdroj XF 20
Na cuprextitové destičce jsou naletovány svorky — vývody pro letovací očka a miniaturní žárovka 6 V, 0,8 W.
Obě části XF 20 + XS 20 jsou zality pryskyřicí do jednoho celku. Pro upevnění snímače jsou v tělese snímače vyvrtány otvory — viz nabídkový výkres obr. 1.

### Technické údaje

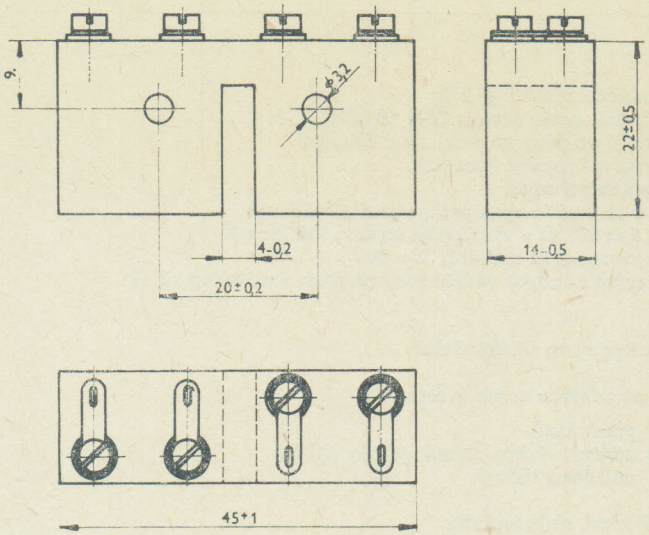
Provozní napětí světelného zdroje KS 20: 5,2 V ±10 %
Spotřeba: 0,8 W
Šířka štěrbiny (pro clonku): 4 ± 0,5 mm
Posuv clonky (hloubka): 16 ± 1 mm
Šířka clonky: min. 1 mm
Max. střídavé napětí na fotoodporu: 250 V, 50 Hz
Max. stejnosměrné napětí na fotoodporu: 350 V
Max. zatížení fotoodporu při 25 °C: 70 mW
Max. zatížení fotoodporu při 70 °C: 20 mW
Dovolené kolísání teploty okolí: −10 °C ÷ +55 °C
Spínací frekvence (poměr světlo—tma 1 : 1) s relé RPD 51, RPD 61
— zapojení na světlo - obr. 2: 1,5 Hz
— zapojení na tmu - obr. 3: 2,5 Hz
Bezkontaktní řízení: 50 Hz
Předpokládaná životnost žárovky světelného zdroje: cca 15 000 prac. hodin
Rozměry fotoelektrického snímače: 45 × 22 × 14 mm
Hmotnost: 0,02 kg
Klimatická odolnost: TH 3 podle ČSN 03 8805

Vliv okolního světla je potlačen konstrukcí fotoelektrického snímače. Doporučuje se odstranit snímač od silných zdrojů světla.

### Montáž

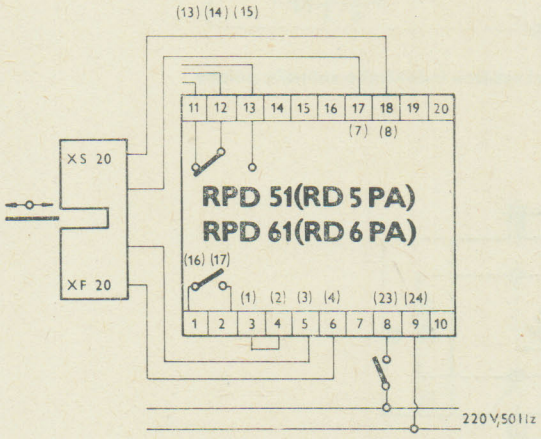
Fotočidla XF 20 lze napojovat paralelně nebo sériově. Toto zapojení se s výhodou používá z dvoubodové i tříbodové regulace s kontaktním výstupem.
Při použití fotoelektrického snímače ve spojení s RPD 51 je nutno udržet mezi nimi max. délku kabelu 3—40 m, podle nastavení citlivosti relé.
Při použití delších kabelů se doporučuje použít relé RPD 61 nebo RPX 101. Pracovní poloha snímače je libovolná, lze jej montovat vertikálně nebo horizontálně. Na propojení je nejvhodnější šňůra typu HLS, LYS apod. Izolační odpor spojovacího vedení musí být větší než 10 MΩ.

**Fotoelektrický snímač XF 20 + XS 20**



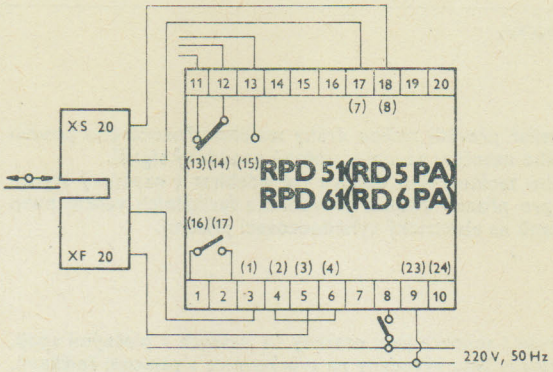

Obr. 1.

**Připojení snímače s relé RPD 51 nebo RPD 61.**




Obr. 2. **Řízení světlem** (spíná při vysunutí clonky)

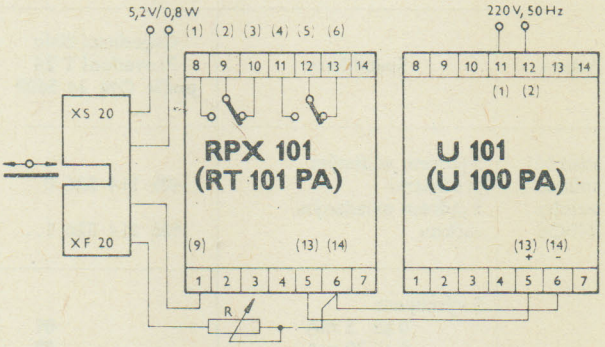
**Připojení snímače s relé RPD 51 nebo RPD 61**




Obr. 3. **Řízení tmou** (spíná při zasunutí clonky)

**Připojení snímače s relé RPX 101**

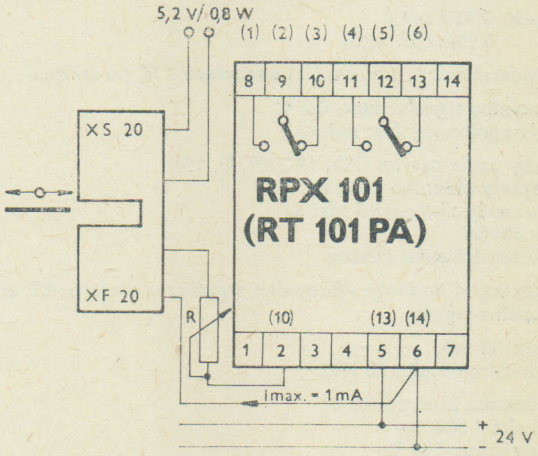
a) Napájení z usměrňovače




Obr. 4. **Relé odpadne zasunutím clonky**

**Připojení snímače s relé RPX 101**

b) Napájení ze zdroje stejnosměrného proudu




Obr. 5. **Relé odpadne zasunutím clonky**

**Dodává: SKLO-UNION, k. p. Labora**

9

ZPA TRUTNOV

## Použití

Indukční vysílač převádí změnu dráhy malého přímočarého posuvu nebo úhlového natočení na stejnosměrný proudový signál.
Z příslušného zatěžovacího odporu lze odebírat i napěťový signál. Používá se pro přenos údajů z převodníku fyzikálních veličin nebo z akčních členů na elektrický vyhodnocovací přístroj.

## Popis

Součásti zdroje i snímače jsou osazeny na deskách s plošnými spoji. Vstupy a výstupy jsou vyvedeny na svorkovnice s pájecími špičkami. Desky jsou zasunuty do krytu. Otvorem v boku vysílače je přístupná hřídelka potenciometru pro seřízení výstupního signálu. Jádro je vedené pružinami nebo ovládané vačkou.
Kryt zdroje je z ocelového plechu, kryt vysílače je z plastické hmoty. Kryty jsou lakovány šedým polomatovým lakem.

## Provedení

| Název | Specifikace | Objednací číslo Provedení T 24 podle ON 34 5609 |
|---|---|---|
| Indukční snímač polohy INPOS | S jádrem vedeným pružinami | 405 114 326 0.. |
| | S jádrem ovládaným vačkou | 405 114 326 1.. |
| | S výstupem 0 až 5 mA | 01 |
| | 0 až 20 mA | 02 |

## Technické údaje

Vstupní signál u provedení
— s pružinami: posuv jádra 0 (1,6) až 8 mm
— s vačkou: natočení 0 až 270°∢, max. 295°∢

Výstupní signál: 0 až 5 $mA_{ss}$
0 (4) až 20 $mA_{ss}$

Funkční závislost: lineární s maximální odchylkou 1 % po seřízení

Zvlnění výstupního signálu: max. 0,2 %
Hystereze výstupního signálu: nulová

Přídavné chyby podle návrhu ČSN 18 2301, čl. 15:
a) 0,5 u teploty okolního vzduchu
b) 0,2 % u napájecího napětí zdroje
c) 0,2 % u chvění
d) 0,2 % u zatěžovacího odporu

Nastavení maximální hodnoty výstupního signálu: v rozsahu 4,2 až 8 mm vstupního signálu

Spotřeba: max. 15 mA
Izolační odpor zdroje: min. 20 MΩ

Elektrická odolnost izolace zdroje:
a) obvodu sítě 1 500 $V_{st}$
b) obvodu výstupu 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: IP 00

Hmotnost
zdroje: asi 0,5 kg
snímače s pružinami: asi 0,25 kg
snímače s vačkou: asi 0,55 kg

### Jmenovité podmínky

Teplota okolního vzduchu (uvnitř krytí): −25 °C až +70 °C
Vlhkost okolního vzduchu: podle ON 34 5609
Tlak okolního vzduchu: 86 až 108 kPa
Napájecí napětí: 220 V +10 %
−15 %

Kmitočet: 50 Hz ± 2 %
Chvění: podle návrhu ČSN 18 0601, čl. 46
Vnější magnetické pole: max. 400 A/m
Pracovní poloha: libovolná
Zatěžovací odpor:
0 až 2 kΩ u výstupního signálu 0 až 5 mA
0 až 500 Ω u výstupního signálu 0 až 20 mA
Provozní doba ustálení: 30 min
Maximální odpor vedení mezi zdrojem a snímačem: 2 Ω

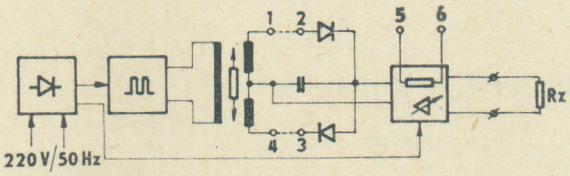
## Pokyny pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

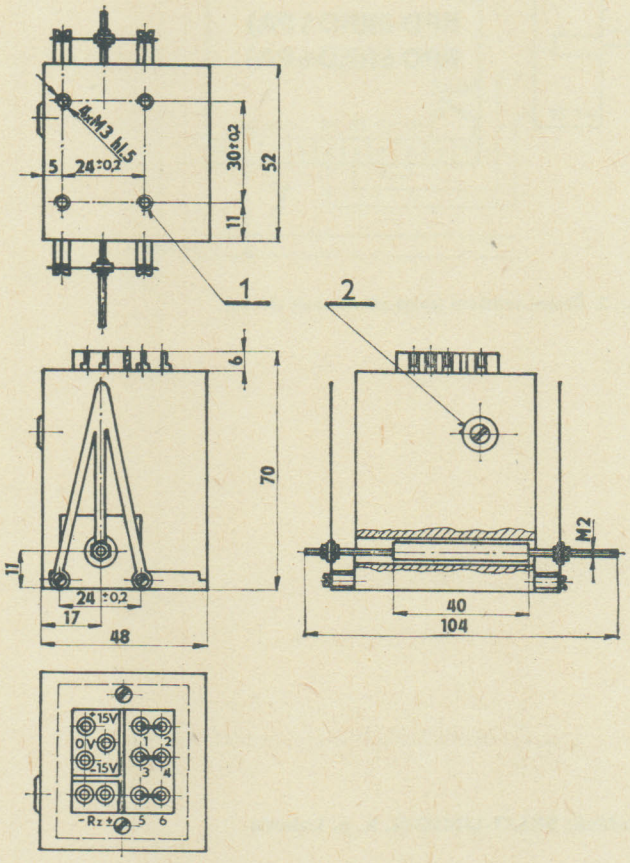
a) počet kusů
b) název: Indukční snímač polohy INPOS
c) objednací číslo JK

Příklad objednávky:

1 ks indukční snímač polohy INPOS 405 114 326 001.




Obr. 1. **Funkční schéma indukčního snímače polohy**

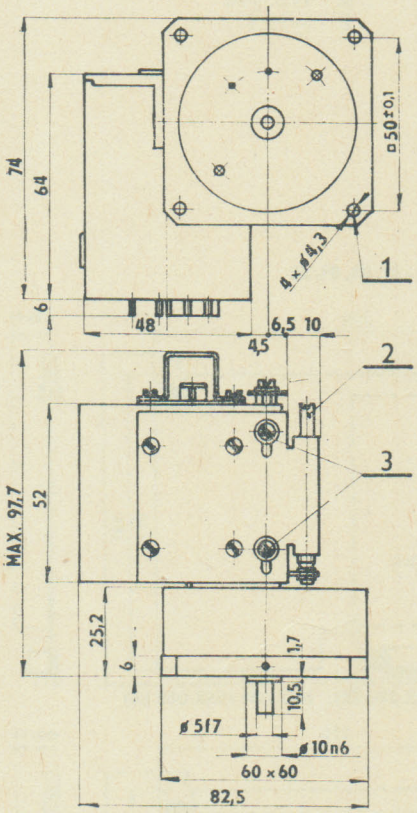



Obr. 2. **Rozměrový nákres indukčního vysílače s pružinami**

1 — Otvory pro upevnění
2 — Potenciometr pro nastavení 100 % výstupního signálu

Přibližná nulová poloha jádra a směr posunu

| Spojeny svorky | |
|---|---|
| 1 – 2<br>3 – 4<br>0 → | 1 – 3<br>2 – 4<br>0 ← |

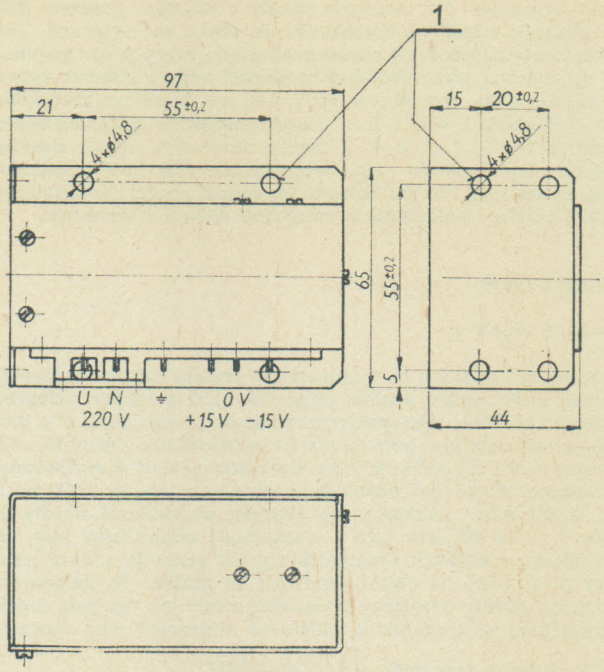



Obr. 3. **Rozměrový nákres indukčního vysílače s vačkou**

1 – Otvory pro upevnění
2 – Šroub pro seřízení nulového výstupního signálu
3 – Pojistné šrouby pro seřízení

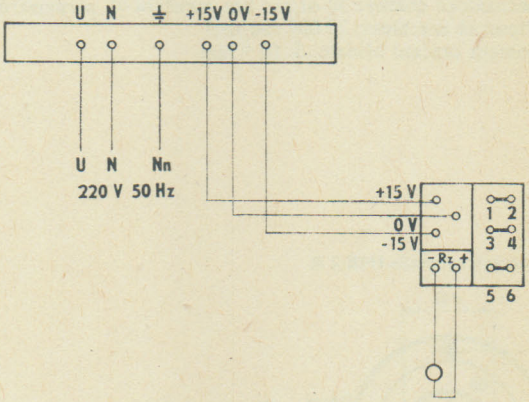
Nulová poloha a směr otáčení pro stoupající výstupní signál při pohledu na hřídel

| Propojení špiček | |
|---|---|
| 1 – 3<br>2 – 4<br>0 ↘ | 1 – 2<br>3 – 4<br>0 ↙ |




Obr. 4. **Rozměrový nákres zdroje k indukčnímu vysílači**

1 – Otvory pro upevnění



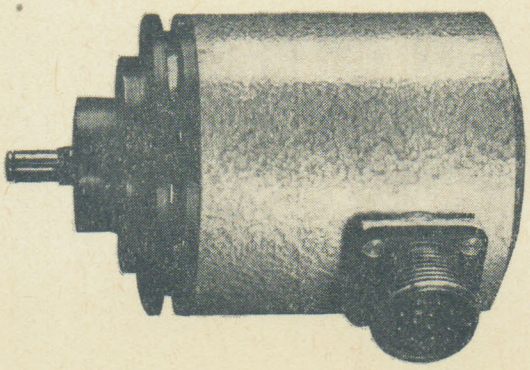

Obr. 5. **Schéma připojení indukčního vysílače**

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## ROTAČNÍ PULSNÍ SNÍMAČ IME 2 R

405 841 . . . . . □

TESLA KOLÍN



### Užití

Je určen k odměřování a nastavování polohy, resp. posuvu suportů a jiných částí číslicově řízených obráběcích strojů vybavených řídicím systémem s čítačem a měrným ozubeným hřebenem, měrným šroubem nebo měrným elementem.

### Popis

Snímač je určen pro převod informací o vzájemné poloze dvou mechanických celků. Převádí polohu na dva přibližně sinusové signály fázově posunuté o 90°. Tvorba signálů je provedena dvěma odměřovacími kotouči s dělením 1250 dílků, prosvětlenými usměrněným světelným tokem, který dále prochází statorem na snímací fototranzistory. Tyto signály jsou dále zpracovány elektronickou násobičkou základního dělení, dodávanou ve formě desky (220×170) MG 02, 03, 04, 05 (viz příloha číslo 3, 4, 5). Násobička základního

dělení zpracovává dva sinusové signály s fázovým posuvem 90°. Oba signály s rozdílnou amplitudou se sčítají na odporech. Tím vzniká sinusovka s fázovým posuvem obecným, který je dán amplitudami sčítaných signálů. Vhodnou kombinací odporů sčítaček vytvoříme signály o fáz. posuvu $\varphi = k\pi/8$, kde pro násobičku základního dělení čtyřikrát je $k = 0, 1, 2 \ldots 8$ a pro násobičku základního dělení dvakrát je $k = 0, 2, 4, 6, 8$. Z těchto sinusových signálů získáme komparací čtyřnásobnou resp. dvojnásobnou frekvenci základního signálu ze snímače. Pro jiné aplikace lze snímač použít bez násobičky základního dělení samostatně po předchozí dohodě s výrobcem.

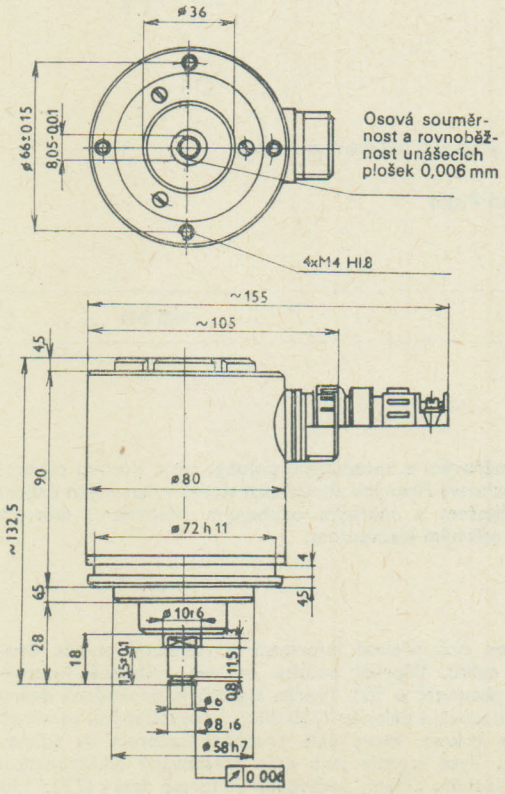
## Technické údaje

### Výstupní signály

Snímač vytvoří na svých el. výstupech při otáčení rotoru dva signály posunuté o 90°. Jedno otočení odpovídá 1 250 periodám přibližně sinusového průběhu. Výstupní špičkové napětí ze snímače je 6 + 8 V. Signály ze snímače jsou pomocí násobičky základního dělení MG 02, 03 (resp. MG 04, 05) čtyřikrát (resp. dvakrát) frekvenčně vynásobeny. Jedné otáčce snímače pak odpovídá na výstupu násobičky 5 000 pulsů (resp. 2 500 pulsů). Získáme dva výstupní obdélníkové signály se střídou 1 : 1 o 90° posunuté a o amplitudě odpovídající »log 1«. Vedle těchto základních výstupních signálů generuje snímač ještě nulový puls, který se objeví jedenkrát za otáčku. Po zpracování tvarovacími obvody násobičky základního dělení má nul. puls obdélníkový průběh a je ve fázi s jednou ze základních stop snímače.

Teploty okolního prostředí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost vzduchu: 45 % až 75 % přechodně až 95 %
Atmosférický tlak vzduchu: 0,086 až 0,106 MPa
Druh provozu: trvalý
Chvění v pásmu do 400 Hz: se zrychlením max. 2 g
Hmotnost: 1,4 kg
Rozměry: ⌀ 80 × 133 mm
Maximální provozní otáčky: 33,33 ot/sec se zaručenými el. parametry
Maximální mechanické otáčky: 50 ot/sec bez zaručení el. parametrů
Maximální přípustné zrychlení: 20 000 rad/sec²
Maximální moment otáčení hřídele: $5.10^{-3}$ Nm

**Rozměrový náčrtek snímače IME 2 R**




## Napájení

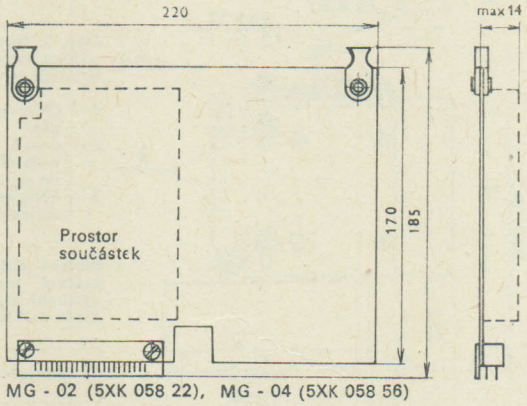
- provozní napětí žárovky: 5 $V_{ss}$ ± 3 % max. 700 mA
- elektronických obvodů: ±15 V ±5 %, o asymetrii 2 %
- tolerance fázového posuvu výstupních signálů: max. 60 % T/4 (T/4 = 90° = 100 %)

Přesnost shodnosti fáze nul. pulsu a výstup. signálu V je dána pouze časovými konstantami IO hradel TTL logiky a nevyhodnocuje se.

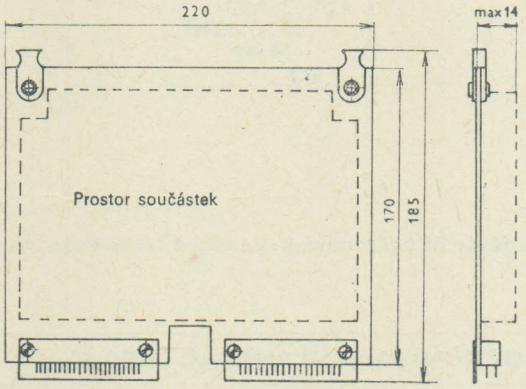
## Zapojení konektoru

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | +15 V | Z | Žárovka 5 V |
| B | — | Ž | Zem žárovky |
| V | I. výstup | I | — |
| G | II. výstup | K | Nul. puls |
| D | — | E | −15 V |
| L | Napájení 10,0 V | | |

**Rozměrový náčrtek MG - 02, 03, 04, 05**




MG - 02 (5XK 058 22), MG - 04 (5XK 058 56)




MG - 03 (5XK 058 23), MG - 05 (5XK 058 57)

## ROTAČNÍ PULSNÍ SNÍMAČ MIME

405 841 ... ... □

### Užití

Je určen k odměřování polohy stejnosměrných motorů u systémů pro mezioperační dopravu.

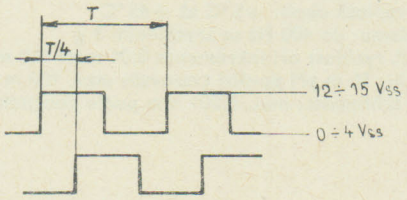
### Popis

Uspořádání snímače umožňuje odměřování polohy úhlového natočení hřídele, kdy odměřování je převedeno optickoelektrickou cestou na elektrické impulsy, které je možno dále zpracovat MZH logikou. Změna úhlového natočení vstupního hřídele se převádí na dvojici periodicky se opakujících signálů se střídou přibližně 1 : 1, obdélníkového tvaru, vzájemně posunutých o 90°.
Tvorba signálu je provedena odměřovacím kotoučem s dělením 5, 10, 25, resp. 50 dílků ve funkci rotoru přerušujícího tok infrazářičů na fototranzistory. Signál z fototranzistorů je dál upraven obvody MZH logiky.

### Technické údaje

Výstupní signály

Výstupní informace je dána dvojicí periodicky se opakujících signálů, které jsou vytvarovány logickými obvody umístěnými ve snímači. Střída výstupních signálů je přibližně 1 : 1 a vzájemný fázový posuv výstupních signálů je proveden o 90° elektrických s tolerancí ± 80 % při T/4 = 100 %.
Otočením vstupního hřídele snímače o 360°, tj. o 1 ot. je na každém z výstupů počet impulsů roven základnímu dělení.
Při vyhodnocení každé změny výstupních signálů lze rozdělit 1 ot. mechanickou, tj. 360° mechanických na 4.*n* dílků, kde *n* je základní dělení rotoru snímače.
To znamená, že při dělení *n* = 25 se rozdělí 360° mech. při uvedeném vyhodnocení na 100 dílků, tj. 3,6° mech. s tolerancí ± 80 %. Úroveň výstupních signálů log »1« 12V až 15 $V_{ss}$
log »0« 0V až 4 $V_{ss}$
podle MZH logických obvodů.

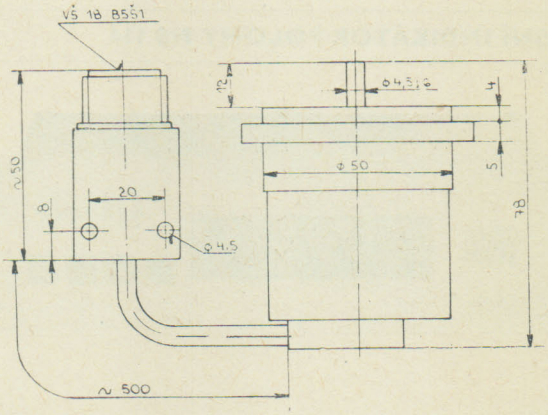


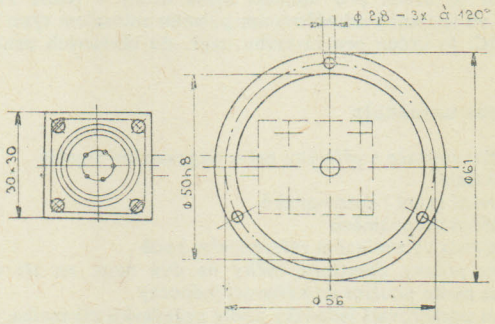

Teploty okolního prostředí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost vzduchu: 45 % až 75 % přechodně až 95 %
Atmosférický tlak vzduchu: 0,086 až 0,106 MP
Druh provozu: trvalý

Chvění v pásmu do 400 Hz: se zrychlením max. 2 g
Hmotnost: 0,3 kg
Rozměry: ⌀50×78
Mechanické otáčky max.: 50 ot/s
Krytí: IP 40

### Zapojení konektoru

A +15 V
B 0V
V I. výstup
G II. výstup
D stínění

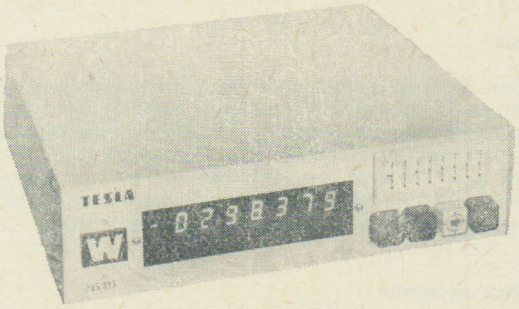



Rozměry MIME 5XN 282 04, 05

## PULSNÍ INDIKÁTOR POLOHY NS 113

405 842 ... ... □




Výroba se ukončuje.

### Použití

Indikátor je určen pro indikaci polohy v jedné souřadnici. Pracuje ve spojení s odměřovacím pulsním snímačem typu IME 2VN nebo IRC.
K indikátoru lze z obou boků přidat připevňovací úchytky pro aplikaci zástavby.

### Indikátor umožňuje

— použití snímače s přímými či negovanými signály
— zápis čísla
— nulování ruční i automatické
— odměřování průměrů
— zápis čísla ve zvoleném referenčním bodě
— informace o odměřované poloze v BCD kódu se serioparalelním výstupem

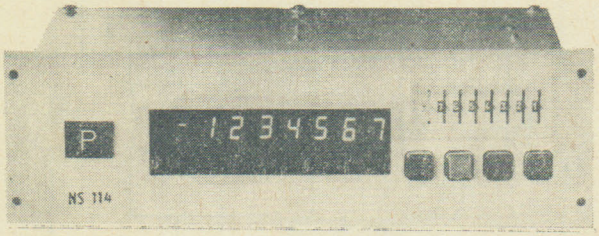
— informaci o chybné funkci snímače či kabelu odvozené od napájení žárovky snímače (indikováno blikáním tlačítka »nulování« v rytmu 0,5 Hz při poruše)
— volbu polohy desetinné tečky na dvě, resp. na tři desetinná místa v závislosti na použitém odměřovacím prvku
— volbu součinitele základního dělení snímače 1×, resp. 5× (např. při použití snímače s dělením 2 500 dílků a pastorkem s odvalem 50 mm je po stisknutí tlačítka 5× zvolena základní odměřovací jednotka 5 μm)
— při spojení s napájecím blokem NS 010 použít induktivní odměřování IML s rozlišovací schopností 1 μm
— napájecí blok pro IML-NS 010 umožňuje připojení tří indikátorů NS 113

**Parametry**

Počet odměřovacích souřadnic: 1
Síťové napájení: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$ 50 Hz, 60 Hz
Počet dekád: 7
Výška zobrazovacích čísel: 11 mm
Rozměry: 269×257×75 mm
Váha: 3,4 kg
Provoz při teplotě okolí: +5 °C až +45 °C
Příkon: 22 VA
Krytí: IP 40
Chvění v pásmu: do 400 Hz se zrychlením 2 g
Max. odměřovací rychlost při inkrementu 0,01 mm: 0,25 m/sec.
Délka kabelu: max. 50 m, při použití tvarovače max. 100 m
Rozlišovací schopnost ve spojení se snímačem:
IME s dělením 1 250 dílků 0,01 mm
IME s dělením 2 500 dílků 0,005 mm
IML přes modul NS-010 0,001 mm

## PULSNÍ INDIKÁTOR POLOHY NS 114

405 842 . . . . . □




**Použití**

Indikátor je určen pro indikaci ujeté dráhy v jedné souřadnici. Pracuje ve spojení s odměřovacím pulsním snímačem typu IME 2VN nebo IRC. Je určen pro zástavbu např. do závěsných panelů apod.

**Indikátor umožňuje**

— použití snímače s přímými nebo negovanými signály
— zápis čísla
— nulování ruční i automatické
— odměřování průměrů
— zápis čísla ve zvoleném referenčním bodě
— volbu polohy desetinné tečky na dvě resp. na tři desetinná místa podle použité odměřovací jednotky
— volbu odměřovací jednotky podle požadavku zákazníka. Odměřovací jednotka závisí na použitém snímači
— při spojení s napájecím modulem NS 010 použití induktivního odměřování typu IML s rozlišovací schopností 0,001 mm

Napájecí modul NS 010 umožňuje připojení tří indikátorů NS 114. Lze doplnit o tzv. diferenční člen pro získání součtu nebo rozdílu ujeté dráhy ze dvou pulsních snímačů.

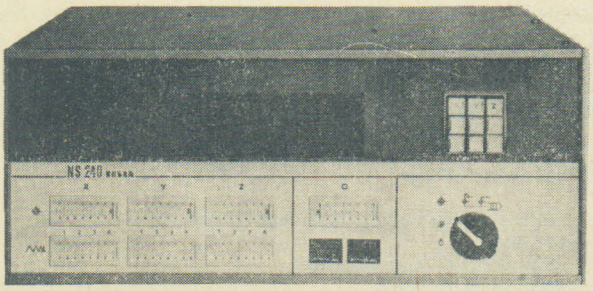
**Parametry**

Počet odměřovaných souřadnic: 1
Síťové napájení: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$ 50 Hz, 60 Hz
Počet dekád: 7
Výška zobrazovacích čísel: 11 mm
Rozměry: 281×180×75 mm
Hmotnost: cca 2 kg
Příkon vlastního indikátoru: 14 VA
Krytí: IP 40
Klimatická odolnost: TH3
Provoz při teplotě okolí: +5 °C až +45 °C
Chvění v pásmu: do 400 Hz se zrychlením 3 g
Max. odměř. rychlost při inkrementu 0,01 mm: 150 m/min
Délka kabelu: 50 m při použití tvarovače max. 100 m
Rozlišovací schopnost: max. 0,001 mm podle použitého snímače

Bližší technická ustanovení jsou obsažena v technických podmínkách TPTE 13-080/80.

## SYSTÉM PRO RUČNÍ PŘEDVOLBU A INDIKACI NS 240

405 842 . . . . . □




Výroba se ukončuje.

**Popis**

Systém NS 240 je indikace s ruční předvolbou pro automatické řízení stavění souřadnic na obráběcích strojích. Elektronické obvody systému jsou osazeny integrovanými obvody, umístěnými na deskách s dvouvrstvovými a čtyřvrstvovými plošnými spoji. Rozměry jednotek jsou 170×220 mm. Připojení jednotek je provedeno přes FRB konektory. Vzájemné propojení desek a ovládacích prvků je provedeno technikou ovíjených nebo pájených spojů.

**Určení systému**

Systém NS 240 s ruční předvolbou je určen pro odměřování a nastavování polohy třech přepínatelných souřadnicových os obráběcích strojů se stupňovitým řízením posuvu.

## Odměřování

Odměřování polohy je u provedení NS 240.01 lineárním induktosynem. Informace o poloze se vyhodnocuje na principu fázově impulsního převodníku s rozlišovací schopností 2 000 impulsů na krok induktosynu (2 mm).
Provedení NS 240.02 umožňuje použití inkrementálního fotoelektrického snímače typu IME 2VN nebo IME 2R.
Rozlišovací schopnost je 0,001 mm nebo 0,0001 inch. Systém je vybaven převodníkem, který umožňuje vyhodnocovat polohu a zadávat předvolbu v palcové míře při použití metrického induktosynu nebo ozubeného hřebene a pastorku u snímačů IME.
U provedení NS 240.01 je udávaná přesnost zaručena až po 20 minutách provozu potřebných k ustálení lineárních obvodů.

## Počet odměřovaných souřadnic

Tři souřadnice X, Y, Z — se volí tlačítkem na předním panelu nebo, pokud je zvoleno externí ovládání, tlačítkem EXT (souřadnice může být zvolena z externích tlačítek).

## Rozsah odměřování

Je 9999,999 mm nebo 999,9999 inch podle zvolené soustavy — ovládání pomocí přepínače MM/INCH na zadním panelu. Rozsah odměřování se posouvá s volbou počátku, např. při posunutí počátku o 1 000 mm je rozsah odměřování —1 000,000 až +8 999,999 mm.

## Ruční předvolba

Zadává se pomocí dekadického přepínače ruční předvolby. Žádaná hodnota polohy může být zadána absolutně v režimu AP nebo inkrementálně v režimu IP. Nejmenší nastavitelná vzdálenost je 0,001 mm nebo 0,0001 inch.

## Zpomalovací body

Nastavitelné pomocí dekadických přepínačů zpomalovacích bodů pro každou osu zvlášť.

| | |
|---|---|
| 1. zp. bod 0 až 99 mm | před cílem po 1 mm |
| 2. zp. bod 0 až 9,9 mm | před cílem po 0,1 mm |
| 3. zp. bod 0 až 0,99 mm | před cílem po 0,01 mm |

nebo

| | |
|---|---|
| 1. zp. bod 0 až 9,9 inch | před cílem po 0,1 inch |
| 2. zp. bod 0 až 0,99 inch | před cílem po 0,01 inch |
| 3. zp. bod 0 až 0,099 inch | před cílem po 0,001 inch |

Výstupní kontakt zpomal. bodu sepne při dosažení dané vzdálenosti a zůstává sepnut až do dosažení cíle.

## Kompenzace přejezdu

Nastavitelná v rozsahu
0 až 0,099 mm po 0,001 mm
nebo
0 až 0,0099 inch po 0,0001 inch
pro každou souřadnici samostatně z dekadických přepínačů přejezdů »K«.

## Smysl pohybu

Je vyhodnocen automaticky a předán sepnutím kontaktů na stroj.

## Výstupní signály

Informace o velikosti lineárního přemístění v jednotlivých osách je v BCD kódu. Výstupní úrovně signálů odpovídají úrovni TTL logiky, logicky zisk (každý výstup) N = 10.

## Referenční body

Po zapnutí sítě se automaticky provede vymazání všech pamětí systému, takže nedojde k nežádoucímu pohybu stroje. Aby bylo možno získat informaci o skutečné poloze, je nutno zajet do referenčního bodu v režimu REF. Referenční bod je v každé ose vymezen dvěma mikrospínači (využívá se spínací kontakt). První slouží k redukci rychloposuvu na dojezdový posuv, druhý určuje zónu, ve které systém reaguje na nulovou fázi induktosynu, nebo nulový puls snímače IME.

## Režimy činnosti

RU — ruční řízení z panelu stroje; režim se zařadí přepnutím přepínače do polohy .

CA — centrální anulace (vymazání pamětí); režim se zařadí přepnutím přepínače do polohy .

REF — najetí do referenčního bodu; režim se zařadí přepnutím přepínače do polohy a stlačením tlačítka START.

AP — absolutní předvolba; režim se zařadí přepnutím přepínače do polohy a stlačením tlačítka START.

IP — inkrementální předvolba; režim se zařadí přepnutím přepínače do polohy a stlačením tlačítka START.

## Základní parametry systému

Počet souřadnic: 3 přepínatelné

Počet dekád: 7

Odměřování: pulsní nebo cyklicky absolutní fázové

Měřicí soustava: metrická nebo palcová

Rozlišovací schopnost: 0,001 mm nebo 0,000 1 inch

Posunutí počátku: v celém rozsahu odměřování

Zpomalovací body: 3 stavitelné přepínače a 1 cílový pro každou souřadnici

Předvolba: absolutní nebo inkrementální

Rozměry: 608 × 530 × 265 mm

Hmotnost: 30 kg

Napájení: 220 V / 110 V + 10 % —15 % 50 Hz nebo 60 Hz

Příkon: 230 VA

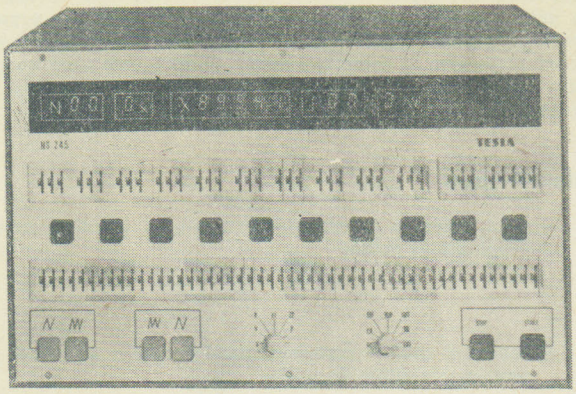
Max. délka kabelů pro provedení NS 240.01: 30 m
pro provedení NS 240.02: 100 m

Přípustná teplota okolí: +5 °C až +40 °C

9

## SYSTÉM S RUČNÍ PŘEDVOLBOU NS 245

405 842 . . . . . □



Výroba se ukončuje.

### Použití

Systém NS 245 s ruční předvolbou je určen pro odměřování a nastavování polohy v jedné až šesti souřadnicových osách pomocí souřadnicových modulů NS 020 tvářecích strojů se stupňovitým řízením posuvu nebo tvářecích strojů vybavených polohovým servomechanismem.

### Systém indikuje

— velikost souřadnice v pěti dekádách
— zařazený zpomalovací bod
— číslo bloku N ve dvou dekádách
— počet opakování zdvihů (.x) v jedné dekádě
— zařazenou pomocnou funkci (F) ve dvou dekádách
— nesprávnou úroveň stabilizovaných napětí
— překročení maximální vnitřní teploty

### Souřadnicový modul indikuje

— velikost souřadnice v pěti dekádách
— zařazený zpomalovací bod
— nesprávnou úroveň stabilizovaných napětí

### Ovládací prvky na systému

— přepínač režimů činnosti systému
— prosvětlovací tlačítko START (zelené), jímž se startují režimy REF, RUP, BB, AUT a provádí se centrální anulace v režimu CA. Tímto tlačítkem se spouští další činnost systému, pokud byla předtím přerušena stisknutím tlačítka STOP.
— prosvětlovací tlačítko v činnosti slouží k zastavení posuvu stroje
— dekadické přepínače ruční předvolby
— identifikační tlačítka 1 až 10
— dekadický přepínač referenčního bodu
— dekadický přepínač zpomalovacích bodů
— dekadické přepínače počtu opakování zdvihů 0 až 9 pro každý blok zvlášť (.x)
— dekadické přepínače pomocných funkcí 01 až 99 pro každý blok zvlášť (F)

### Ovládací prvky souřad. modulu

— dekadické přepínače ruční předvolby 1 až 10
— dekadický přepínač referenčního bodu
— dekadický přepínač zpomalovacích bodů

### Prvky pro připojení systému a souřadnicového modulu

Na zadním panelu systému jsou umístěny konektory
**N** — pro napájení souřadnicových modulů s napětím
**K 1** — pro připojení obvodů zajišťujících součinnost vlastního systému a jednotlivých souřadnicových modulů

### Prvky pro připojení dalších souřadnicových modulů

Na zadním panelu souřadnicového modulu jsou umístěny konektory
**K 1, K 2** — pro vzájemné propojení souřadnicových modulů

### Prvky pro připojení systému ke stroji

Na zadním panelu systému jsou umístěny konektory
**NC** — pro připojení budící části snímače IML
**IML** — pro připojení zesíleného výstupního signálu ze snímače IML
**K** — pro připojení obvodů ovládání stroje a pohybů odpovídající souřadnice
**KN** — pro připojení přídavných zařízení

### Prvky pro připojení souřadnicového modulu ke stroji

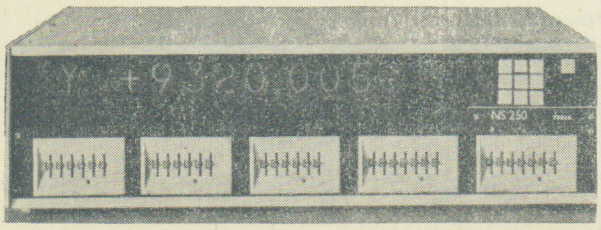
Na zadním panelu souřadnicového modulu jsou umístěny konektory
**IML** — pro připojení zesíleného výstupního signálu ze snímače IML
**K** — pro připojení obvodů pohybů odpovídající souřadnice

### Provozní podmínky

Teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Druh provozu: trvalý
Chvění: do 400 Hz se zrychlením max. 2 g
Krytí: IP 40
Síťové napájení: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$ 50 Hz, 60 Hz
Výška zobrazovacích čísel: 11 mm
Rozměry NS 245: 448 × 270 × 320
Rozměry NS 020: 448 × 90 × 320
Váha: cca 15 kg
Příkon: 70 VA

## SYSTÉM PRO RUČNÍ PŘEDVOLBU A INDIKACI NS 250

405 842 . . . . . □



### Popis

Systém NS 250 je absolutní indikace s ruční předvolbou pro automatické řízení stavění souřadnic na obráběcích strojích. Elektronické obvody systému jsou osazeny integrovanými obvody, umístěnými na deskách s dvouvrstvovými plošnými spoji. Rozměry jednotek jsou 100 × 170 mm. Připojení jednotek je provedeno přes FRB konektory. Vzájemné propojení desek a ovládacích prvků je provedeno technikou ovíjených nebo pájených spojů.

### Určení systému

Systém NS 250 je určen pro odměřování polohy ve třech souřadnicích a pro pravoúhlé řízení stavění souřadnic z ruční předvolby velikosti souřadnice a směru na obráběcích strojích.

Vzhledem k malým rozměrům lze systém umístit přímo na ovládací plošině stroje nebo zabudovat do ovládacího panelu stroje.

### Odměřování

Odměřování polohy je prováděno pomocí analogových absolutních odměřovacích snímačů s pěti selsyny typu A 323-S s možností přizpůsobení pro hřebínek nebo kuličkový šroub, převádějících úhel natočení vstupního pastorku na fázové posunutí elektrických signálů na výstupu snímače. Odměřovaná a řízená souřadnice se volí tlačítkem na předním panelu systému nebo, pokud je stisknuto tlačítko »EXT«, může být souřadnice volena z externího přepínače. Odměřování je absolutní, při nulovém počátku je rozsah odměřování 0 až 9 999,995 mm. Minimální odměřovaná jednotka je 0,005 mm.

### Indikace

Indikovaná souřadnice se volí tlačítkem na předním panelu systému. Indikuje se absolutní vzdálenost od počátku odměřování. Na displayi je zobrazena indikovaná souřadnice (X, Y, Z), znaménko souřadnice a velikost souřadnice v sedmi dekádách. Výška číslic na indikačním panelu je 30 mm. Dále se na předním panelu systému indikuje zařazený zpomalovací bod a koincidence.

### Pracovní režimy

Systém pracuje ve třech režimech činnosti:

»SS« — stavění souřadnic z ruční předvolby — automatické najetí na míru předvolenou na jednom ze dvou dekadických přepínačů ruční předvolby nejrychlejším možným posuvem s automatickým zpomalováním před koincidencí. Režim stavění souřadnic se zařadí stisknutím tlačítka označeného SS.

»F« — pracovní posuv z ruční předvolby — automatické najetí na předvolenou míru pracovním posuvem s automatickým zpomalováním a koincidencí. Režim pracovní posuv se zařadí stisknutím tlačítka označeného F.

»R« — indikace polohy — v činnosti je indikace polohy zvolené souřadnice, výstupní relé jsou blokována. Režim indikace polohy se zařadí stisknutím tlačítka označeného R.

### Zpomalování

Systém umožňuje automatické zpomalování posuvu před koincidencí v pěti zpomalovacích bodech. Vzdálenost zpomalovacích bodů před cílem se nastaví na dekadických přepínačích na zadním panelu systému v těchto rozsazích:

1. ZB — 0 až 900 mm před cílem nastavitelný po 100 mm
2. ZB — 0 až 90 mm před cílem nastavitelný po 10 mm
3. ZB — 0 až 9 mm před cílem nastavitelný po 1 mm
4. ZB — 0 až 0,9 mm před cílem nastavitelný po 0,1 mm
5. ZB — 0 až 0,09 mm před cílem nastavitelný po 0,01 mm (tato hodnota se pevně nastaví propojením).

### Kompenzace přejezdů

Systém umožňuje kompenzovat dynamické nepřesnosti stroje při dojezdu. Kompenzace přejezdu se nastavuje na přepínači na zadním panelu pro každou souřadnici a smysl pohybu samostatně v rozsahu 0 až 0,095 mm po 0,005 mm.

**Dodává: TESLA Kolín, k. p., Havlíčkova 260, 280 58 Kolín**

### Nastavení souřadnice na počátek odměřování

Nastavení souřadnice na počátek odměřování je možné bez ohledu na údaj nastavený na přepínačích ruční předvolby stisknutím tlačítka označeného »0«.

### Automatická volba smyslu pohybu

Smysl pohybu je vyhodnocen automaticky a předán sepnutím kontaktů na výstupu pro ovládání stroje.

### Výstupy

Signály nutné pro ovládání obráběcího stroje (zpomalení, koincidence, smysl pohybu, zvolená souřadnice) jsou přes přepínací kontakty relé LUN předány na stroj.

### Volba počátku odměřování

Volbou počátku odměřování lze posouvat rozsah odměřování. Volba počátku se provádí pomocí dekadických přepínačů na předním panelu systému pro každou souřadnici samostatně. Počátek odměřování lze posunout o libovolnou vzdálenost v rozsahu 0 až 9 999,99 mm.

### Předvolba cílové vzdálenosti souřadnice

Ruční předvolba velikosti souřadnice se provádí pomocí dvou dekadických přepínačů na předním panelu systému. Vzdálenosti se nastavují v absolutní míře od počátku odměřování, znaménko + určuje polohu vpravo, znaménko — polohu vlevo od počátku odměřování. Přepínač, jehož údaj je zpracováván, se volí tlačítkem na předním panelu (»L«, »P«). Použitím dvojice přepínačů ruční předvolby je docíleno možnosti nastavování velikosti souřadnice na jednom z přepínačů ještě při pohybu souřadnice na cílovou hodnotu nastavenou na druhém přepínači. Nejmenší nastavitelná vzdálenost na ruční předvolbě je 0,01 mm.

### Technické parametry

Druh provozu: trvalý
Počet odměřovaných souřadnic: 3
Odměřovací zařízení: snímače A 323-S
Rozsah odměřování (při nulovém počátku odměřování): 0 až 9 999,995 mm
Rozlišovací schopnost: 0,005 mm
Minimální nastavitelná míra na ruční předvolbě: 0,01 mm
Napájecí napětí: 220 V (+10 %, —15 %); 50 Hz
Maximální příkon: 100 W
Maximální zátěž výstupních kontaktů: 60 V/0,5 A
Přípustná teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Maximální délka kabelů pro připojení snímačů polohy: 50 m
Rozměry skříně: výška 180 mm
šířka 599 mm
hloubka 340 mm
Hmotnost skříně: 13 kg
Systém je určen pro obráběcí stroje:
horizontky WHN 9, WHN 11, WHN 13
karusely SKJ 8, SKJ 10

9

## SNÍMAČE TLAKU, TLAKOMĚRY

## SNÍMAČE TLAKU INPRES 57, 58

405 114 5.. ... □

ZPA TRUTNOV

### Použití

Snímače INPRES 57, 58 jsou určeny k průmyslovému měření přetlaku kapalin a plynů proti okolní atmosféře. Pro snímače se používají zdroje INAP 12 obj. č. 405 119 126 001. Bližší technické údaje jsou uvedeny v katalogovém listě 2 - 0180 - 01.

### Provedení

Provedení snímačů je uvedeno v tabulce I a II.

Za nulovou hodnotu rozsahu měření, tj. za nulový vstupní signál, se považuje tlak okolní atmosféry.

Tabulka I. **Provedení snímače INPRES 57 s membránou**

| Objednací číslo | Rozsahy měření MPa | Možnosti seřízení jiných rozsahů | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Funkční rozsah MPa (A) | Maximální potlačení počátku měření MPa (C) | Minimální rozpětí měření MPa (B) |
| 405 114 576 101 | 0 až 1,6 | | | |
| 102 | 0 až 2,5 | 0 až 2,5 | 1,2 | 1,2 |
| 103 | 1,0 až 2,5 | | | |
| 201 | 0 až 4 | | | |
| 202 | 0 až 6,3 | 0 až 6,3 | 3 | 2,2 |
| 203 | 2,5 až 6,3 | | | |
| 301 | 0 až 10 | | | |
| 302 | 0 až 16 | 0 až 25 | 8 | 6,4 |
| 303 | 0 až 25 | | | |
| 304 | 10 až 25 | | | |
| 401 | 0 až 40 | | | |
| 402 | 16 až 40 | 0 až 40 | 16 | 12 |

Při volbě rozsahu je třeba uvažovat i hydrostatický tlak kapaliny. Rozsah měření je nutno volit tak, aby se horní mez měření rovnala maximálně 3/4 největší hodnoty rozsahu měření při stálém vstupním signálu a maximálně 2/3 největší hodnoty rozsahu měření při proměnlivém vstupním signálu.

Údaje pro seřízení jiných rozsahů jsou uvedeny na obr. 4.

## Referenční a provozní podmínky

a) referenční, b) provozní

Teplota okolního vzduchu:
a) 20 ± 2 °C s kolísáním nejvýše ±1 °C
b) −20 až +55 °C

Vlhkost okolního vzduchu:
a) 30 až 80 % r. v.
b) od 30 do 80 % r. v., max. 32 g/m³ a. v.

Tlak okolního vzduchu:
a) 86 až 108 kPa
b) 86 až 108 kPa

Napájecí napětí:
a) ze zdroje INAP 12
b) ze zdroje INAP 12

Tabulka II. **Provedení snímače INPRES 58 s vlnovcem**

| Objednací číslo | Rozsahy měření kPa | Možnosti seřízení jiných rozsahů (obr. 5) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Funkční rozsah kPa (A) | Maximální potlačení počátku měření kPa (C) | Minimální rozpětí měření kPa (B) |
| 405 114 586 101 | 0 až 10 | | | |
| 102 | 4 až 10 | 0 až 18 | 6,5 | 5,5 |
| 103 | 0 až 16 | | | |
| 104 | 6,3 až 16 | | | |
| 201 | 0 až 25 | 0 až 38 | 14 | 11 |
| 202 | 10 až 25 | | | |
| 301 | 0 až 40 | 0 až 50 | 18 | 14 |
| 302 | 16 až 40 | | | |
| 401 | 0 až 63 | 0 až 80 | 30 | 22 |
| 402 | 25 až 63 | | | |
| 501 | 0 až 100 | | | |
| 502 | 20 až 100 | 0 až 120 | 45 | 33 |
| 503 | 40 až 100 | | | |
| 601 | 0 až 160 | 0 až 210 | 80 | 60 |
| 602 | 63 až 160 | | | |
| 701 | 0 až 250 | 0 až 330 | 120 | 90 |
| 702 | 100 až 250 | | | |
| 801 | 0 až 400 | 0 až 680 | 250 | 190 |
| 802 | 160 až 400 | | | |
| 901 | 0 až 630 | | | |
| 902 | 250 až 630 | 0 až 1000 | 360 | 270 |
| 903 | 0 až 1000 | | | |
| 904 | 400 až 1000 | | | |

Chvění:
a) chvění, otřesy a rázy, které mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) chvění, přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,1 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 5 do 25 Hz

Vnější elektrická a magnetická pole:
a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole Země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) max. 400 A/m

Pracovní poloha svislá, vstupní šroubení dole: a) ±2° ∢
b) ±5° ∢

Zatěžovací odpor: a) 100 Ω
b) 0 až 500 Ω

Doba ustálení teploty: 4 hod.

Maximální odpor vedení mezi zdrojem a snímačem: 4 Ω

Měřená tekutina musí mít na vstupu do snímače teplotu okolí. Nesmí v rozpětí provozního oboru teploty okolí měnit skupenství a nesmí též obsahovat sedimentující částice.

## Technické údaje

Vstupní signál: tlak
Rozsahy měření jsou uvedeny v tabulce I a II

Výstupní signál: 0 až 20 $mA_{ss}$

Přesnost:
— třída přesnosti: 0,6
— přídavné chyby:
a) na každých 10 °C teploty okolního vzduchu
0,4 % v oboru −20 až 10 °C
0,3 % v oboru 10 až 50 °C
b) 0,1 % na každých 10 % jmenovité hodnoty napájecího napětí zdroje
c) 0,2 % na celý provozní obor chvění
d) 0,2 % na celý předepsaný obor změny zatěžovacího odporu
e) dlouhodobá stálost: 0,4 %
Vliv ostatních veličin je v provozním oboru v mezích daných přesností.
— redukovaná chyba je vztažena k největší hodnotě jednotlivých rozsahů měření uvedených v prvním sloupci tabulky I a II.

Statistická charakteristika: lineární s maximální odchylkou 0,2 %
Hystereze: 0,2 %
Práh citlivosti: 0,05 %
Zvlnění výstupního signálu: max. 5 $mV_{šš}$
Možnosti seřízení jiných rozsahů
měření při celém výstupním signálu tabulka I a II a na obr. 5
Přetížitelnost: krátkodobě (max. 1 min) o 10 % největší hodnoty funkčního rozsahu podle tabulky I a II

Druh provozu: trvalý
Příkon zdroje se snímačem: max. 13,5 VA
Krytí: IP 54
Hmotnost: asi 5 kg

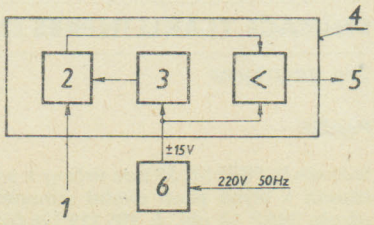
## Pokyny pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

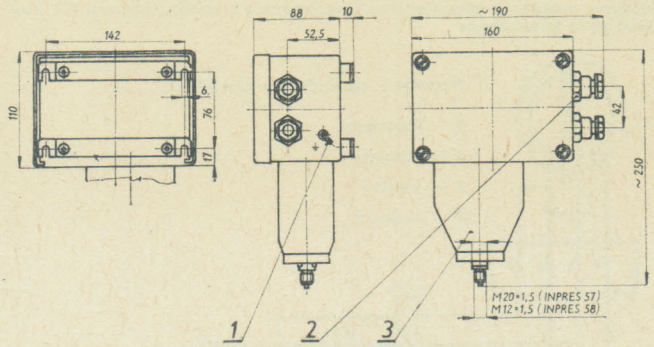
a) počet kusů
b) název přístroje
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks snímač tlaku INPRES 57
405 114 576 102
1 ks zdroj INAP 12
405 119 126 001

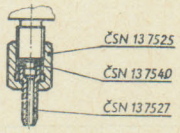



Obr. 1. **Blokové schéma.**
1 — vstup (kPa)
2 — čidlo se siloměrným členem
3 — stabilizátor
4 — snímač
5 — výstup (mA)
6 — zdroj INAP 12

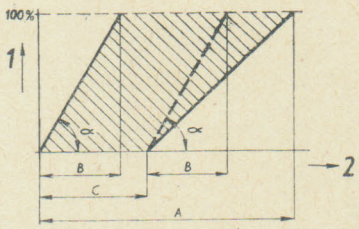



Obr. 2. **Rozměrový nákres.**

1 — připojovací šroub ČSN 37 0658, vel. 6 pro oko 2,6/5 ČSN 37 1341.12
2 — ucpávková vývodka BP 13,5×12 ČSN 37 0181.3
3 — otvor klíče OK 22




Obr. 3. **Připojovací šroubení.**

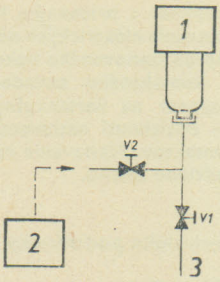


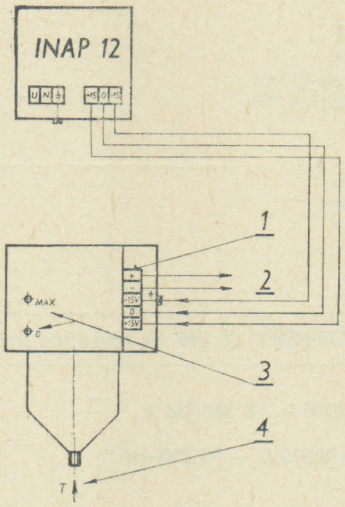

Obr. 4. **Graf možností seřízení jiných rozsahů snímačů.**

1 — výstupní signál
2 — vstupní signál
A — funkční rozsah
B — minimální rozpětí měření
C — maximální potlačení počátku měření

Obr. 5. **Připojení snímače k impulsnímu potrubí.**

1 — snímač
2 — přenosný zdroj tlaku
3 — impulsní potrubí
V1, V2 — ventil




Obr. 6. **Nákresy svorkovnic a schéma připojení snímače tlaku.**

1 — zdířkové svorky ČSN 37 0655, vel. 1
2 — výstupní signál
3 — potenciometry pro seřízení výstupního signálu
4 — tlakový vstupní signál

9

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, tř. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

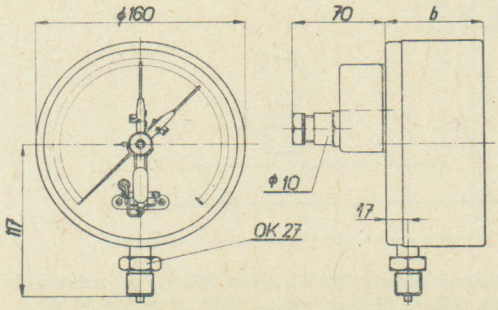
## KONTAKTNÉ TLAKOMERY ⌀ 160 so spodným prípojom

388 436 . . . . . □

CHIRANA STARÁ TURÁ

**NÍZKOTLAKOVÉ, typ 03370 — JK 388 436 3**

**VYSOKOTLAKOVÉ, typ 03370 A — JK 388 436 4**




Pripojovací čap so závitom M 20×1,5 podľa ČSN 25 7035.

Vyrábané zhotovenia:

| Typové označenie | Zhotovenie a počet kontaktov | | Miera b | Hmotnosť v kg |
|---|---|---|---|---|
| 03370 | s magnetickým spínaním | 1 min. + 1 max. | 91 | 2,30 |
| 03370/I | | 2 min. | 91 | 2,30 |
| 03370/II | | 2 max. | 91 | 2,30 |
| 03370/III | | 1 max. | 81 | 2,10 |
| 03370/IV | | 1 min. | 81 | 2,10 |
| 03370/V | bez magnetického spínania | 1 min. + 1 max. | 91 | 2,30 |
| 03370/VI | | 2 min. | 91 | 2,30 |
| 03370/VII | | 2 max. | 91 | 2,30 |
| 03370/VIII | | 1 max. | 81 | 2,10 |
| 03370/IX | | 1 min. | 81 | 2,10 |

Tlakomer s prídavným kontaktným zariadením, používaný pre zapojovanie elektrických obvodov (napr.: signalizačných) pri dosiahnutí vopred stanoveného tlaku.
U kontaktného zariadenia s magnetickým spínaním miniatúrne magnety na nastaviteľných ramenách okamžite spínajú kontakty pri dosiahnutí nastaveného tlaku, takže nedochádza k opaľovaniu kontaktov. Nastavenie ramien patentným kľúčom vylučuje možnosť cudzieho zásahu.

**Technické podmienky**

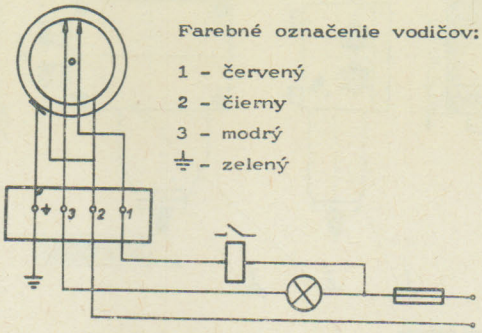
TPF-06-22-64

Rozsahy stupníc:

Typ č. 03370
Manometre: od 0 až 100 kPa
do 0 až 10 MPa
Manovákuometre: od —100 až 60 kPa
do —0,1 až 2,4 MPa
Vákuometre: —100 až 0 kPa

Typ č. 03370 A
Manometre: od 0 až 10 MPa
do 0 až 100 MPa
Presnosti: 1,5—2,5 a 4 %

**Schéma zapojenia kontaktného tlakomeru s 1 minimálnym a s 1 maximálnym kontaktom**




Najvyššie dovolené napätie 220 $V_{ss}$ alebo 380 $V_{st}$ pri najvyššom vypínacom prúde 0,05 A. (Maximálny spínací výkon 10 W, prípadne 10 VA.)

Nepresnosť údajov pôsobením magnetov v okamihu zapnutia je 3 až 6 %.

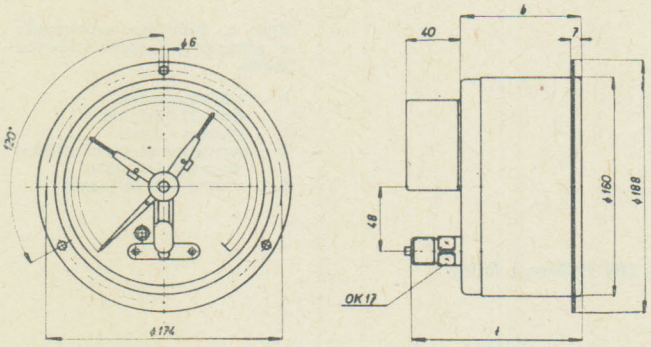
Trieda trvanlivosti: 2

## KONTAKTNÉ TLAKOMERY ⌀ 160 so zadným prípojom s prednou prírubou

388 436 . . . . . □

### NÍZKOTLAKOVÉ, typ 03396 — JK 388 436 7

### VYSOKOTLAKOVÉ, typ 03396 A — JK 388 436 8




Pripojovací čap so závitom M 20×1,5 podľa ČSN 25 7035.

Vyrábané zhotovenia:

| Typové označenie | Zhotovenie a počet kontaktov | | Miera b | Miera t | Hmotnosť v kg |
|---|---|---|---|---|---|
| 03396 | s magnetickým spínaním | 1 min. + 1 max. | 91 | 126 | 2,20 |
| 03396/ I | | 2 min. | 91 | 126 | 2,20 |
| 03396/ II | | 2 max. | 91 | 126 | 2,20 |
| 03396/III | | 1 max. | 81 | 117 | 2,10 |
| 03396/IV | | 1 min. | 81 | 117 | 2,10 |
| 03396/ V | bez magnetického spínania | 1 min. + 1 max. | 91 | 126 | 2,20 |
| 03396/VI | | 2 min. | 91 | 126 | 2,20 |
| 03396/VII | | 2 max. | 91 | 126 | 2,20 |
| 03396/VIII | | 1 max. | 81 | 117 | 2,10 |
| 03396/IX | | 1 min. | 81 | 117 | 2,10 |

Tlakomer s prídavným kontaktným zariadením používaný pre zapojenie elektrických obvodov (napr.: signalizačných) pri dosiahnutí vopred stanoveného tlaku.
U kontaktného zariadenia s magnetickým spínaním miniatúrne magnety na nastaviteľných ramenách okamžite spínajú kontakty pri dosiahnutí nastaveného tlaku, takže nedochádza k opaľovaniu kontaktov. Nastavenie ramien patentným kľúčom vylučuje možnosť cudzieho zásahu.

**Technické podmienky**

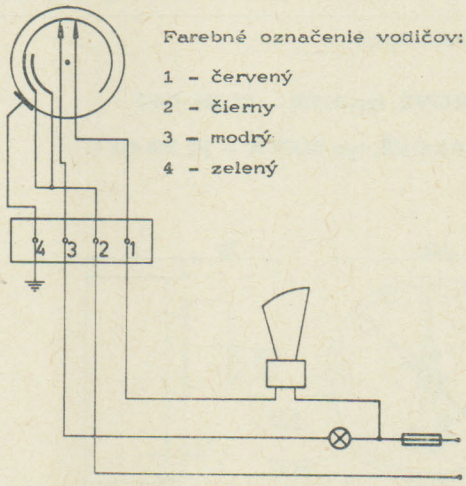
TPF-06-22-64

Rozsahy stupníc:

Typ. č. 03396
Manometre: od 0 až 100 kPa
do 0 až 10 MPa
Manovákuometre: od —100 až 60 kPa
do —0,1 až 2,4 MPa
Vákuometre: —100 až 0 kPa

Typ č. 03396 A
Manometre: od 0 až 10 MPa
do 0 až 100 MPa
Presnosť: 1,5—2,5 a 4 %

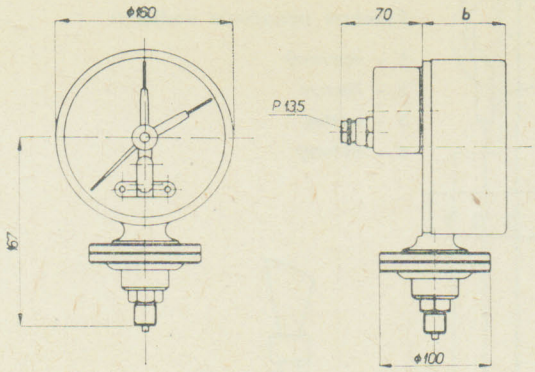
Schéma zapojenia kontaktného tlakomeru s dvoma maximálnymi kontaktmi.




Najvyššie dovolené napätie 220 $V_{ss}$ alebo 380 $V_{st}$ pri najvyššom vypínacom prúde 0,05 A. (Spínací výkon 10 W prípadne 10 VA.)
Nepresnosť údajov pôsobením magnetov v okamihu zapnutia je 3 až 6 %.
Trieda trvanlivosti: 2.

## KONTAKTNÉ TLAKOMERY ⌀ 160 membránové typ 03393

388 436 9. . . . . □




Pripojovací čap so závitom M 20×1,5 podľa ČSN 25 7035.

Vyrábané zhotovenia:

| Typové označenie | | Zhotovenie a počet kontaktov | Miera b | Hmotnosť v kg |
|---|---|---|---|---|
| 03393 | s magnetickým spínaním | 1 min. + 1 max. | 82 | 3,20 |
| 03393/I | | 2 min. | 82 | 3,20 |
| 03393/II | | 2 max. | 82 | 3,20 |
| 03393/III | | 1 max. | 73 | 3,10 |
| 03393/IV | | 1 min. | 73 | 3,10 |
| 03393/V | bez magnetického spínania | 1 min. + 1 max. | 82 | 3,20 |
| 03393/VI | | 2 min. | 82 | 3,20 |
| 03393/VII | | 2 max. | 82 | 3,20 |
| 03393/VIII | | 1 max. | 73 | 3,10 |
| 03393/IX | | 1 min. | 73 | 3,10 |

Tlakomer s prídavným kontaktným zariadením používaný na zapojovanie elektrických obvodov (napr.: signalizačných) pri dosiahnutí vopred stanoveného tlaku.

U kontaktného zariadenia s magnetickým spínaním minatúrne magnety na nastaviteľných ramenách okamžite spínajú kontakty pri dosiahnutí nastaveného tlaku, takže nedochádza k opaľovaniu kontaktov. Nastavenie ramien patentným kľúčom vylučuje možnosť cudzieho zásahu.

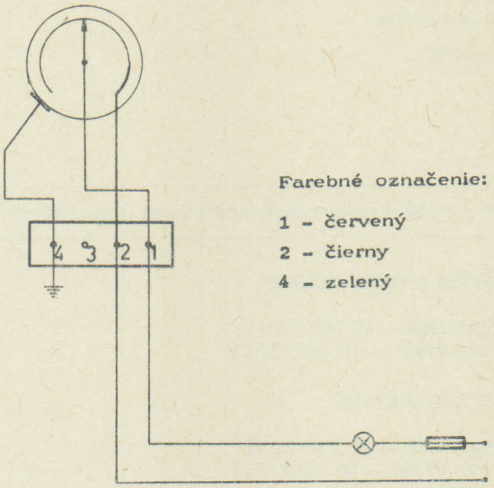
### Technické podmienky

TPF-06-22-64

Rozsahy stupníc:

Manometre: od 0 až 100 kPa
do 0 až 2,5 MPa
Manovákuometre: od —100 až 60 kPa
do —0,1 až 2,4 MPa
Vákuometre: —100 až 0 kPa
Presnosť: 2,5 a 4 %
Najvyššie dovolené napätie 220 $V_{ss}$ alebo 380 $V_{st}$ pri najvyššom vypínacom prúde 0,05 A. (Maximálny spínací výkon 10 W, prípadne 10 VA.)

Schéma zapojenia kontaktného tlakomeru s maximálnym kontaktom.




Nepresnosť údajov pôsobením magnetov v okamihu zapnutia je 3 až 6 %.
Trieda trvanlivosti: 2.

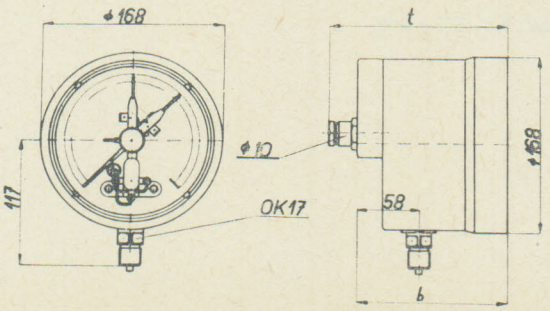
9

## KONTAKTNÉ TLAKOMERY ⌀ 160 so spodným prípojom pre vonkajšiu montáž

388 436 . . . . . □

**NÍZKOTLAKOVÉ, typ 03395 — JK 388 436 5**

**VYSOKOTLAKOVÉ, typ 03395 A — JK 388 436 6**




Pripojovací čap so závitom M 20×1,5 podľa ČSN 25 7035.

Vyrábané zhotovenia:

| Typové označenie | | Zhotovenie a počet kontaktov | Miera b | Miera t | Hmotnosť v kg |
|---|---|---|---|---|---|
| 03395 | s magnetickým spínaním | 1 min. + 1 max. | 151 | 176 | 6,5 |
| 03395/I | | 2 min. | 151 | 176 | 6,5 |
| 03395/II | | 2 max. | 151 | 176 | 6,5 |
| 03395/III | | 1 max. | 140 | 165 | 6,0 |
| 03395/IV | | 1 min. | 140 | 165 | 6,0 |
| 03395/V | bez magnetického spínania | 1 min. + 1 max. | 151 | 176 | 6,5 |
| 03395/VI | | 2 min. | 151 | 176 | 6,5 |
| 03395/VII | | 2 max. | 151 | 176 | 6,5 |
| 03395/VIII | | 1 max. | 140 | 165 | 6,0 |
| 03395/IX | | 1 min. | 140 | 165 | 6,0 |

Tlakomer s prídavným kontaktným zariadením, používaný pre zapojovanie elektrických obvodov (napr.: signalizačných) pri dosiahnutí vopred stanoveného tlaku.
U kontaktného zariadenia s magnetickým spínaním miniatúrne magnety na nastaviteľných ramenách okamžite spínajú kontakty pri dosiahnutí nastaveného tlaku, takže nedochádza k opaľovaniu kontaktov. Celý mechanizmus je vodotesne uložený v masívnom puzdre. Materiál je volený pre stredné tropické podmienky. Prístroj je vhodný najmä pre ťažké prevádzky, prašné prostreia a vonkajšie montáže.

**Technické podmienky**

TPF-06-22-64

Rozsahy stupníc:

Typ č. 03395

Manometre: od 0 až 100 kPa
do 0 až 10 MPa

Manovákuometre: od —100 až 60 kPa
do —0,1 až 2,4 MPa

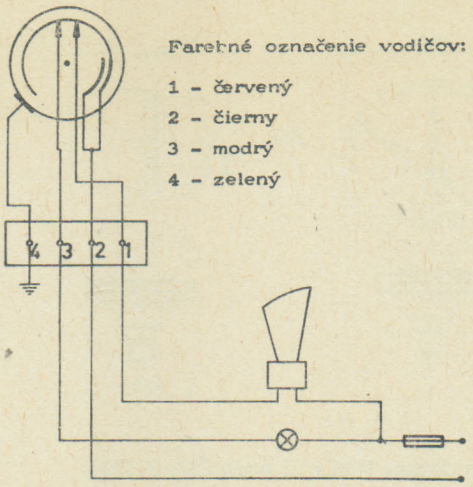
Vákuometre: —100 až 0 kPa

Typ č. 03395 A

Manometre: od 0 až 10 MPa
do 0 až 100 MPa

Presnosť 1,5—2,5 a 4 %

Schéma zapojenia kontaktného tlakomeru s dvoma minimálnymi kontaktmi.




Najvyššie dovolené napätie 220 $V_{ss}$ alebo 380 $V_{st}$ pri najvyššom vypínacom prúde 0,05 A. (Spínací výkon 10 W, prípadne 10 VA.)
Trieda trvanlivosti: 2.
Nepresnosť údajov pôsobením magnetov v okamihu zapnutia je 3 až 6 %.

## TLAKOMERY ⌀ 160 s potenciometrickým vysielačom

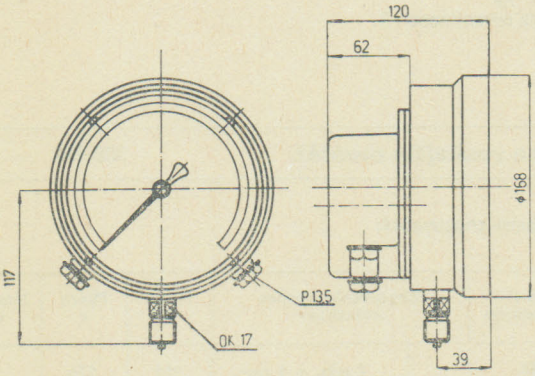
388 437 . . . . . □

### S JEDNODUCHÝM VYSIELAČOM

**nízkotlakový, typ 03363** — JK 388 437 11
**vysokotlakový, typ 03364** — JK 388 437 21

### S DVOJITÝM VYSIELAČOM

**nízkotlakový, typ 03365** — JK 388 437 12
**vysokotlakový, typ 03366** — JK 388 437 22




Pripojovací čap so závitom M 20×1,5 podľa ČSN 25 7035.

| Typ. č. | 03363 | 03364 | 03365 | 03366 |
|---|---|---|---|---|
| Hmotnosť kg | 1,90 | 2,00 | 2,10 | 2,20 |

Tlakomery pre prenos údajov na väčšie vzdialenosti elektrickou cestou. Pohyb ručičky sa prenáša na bežec pripojeného potenciometrického vysielača. Táto zmena vyvoláva i zmenu elektrických hodnôt, čo sa meria meradlom umiestneným v potrebnej vzdialenosti.

Tlakomery s dvojitými vysielačmi umožňujú ukazovanie údajov a ich súčasnú registráciu. Najvyššie napätie 50 $V_{ss}$ alebo 50 $V_{st}$ pri najvyššom prúde 100 mA. Celkový odpor 100 až 112 ohmov; priebeh prírastku odporu je lineárny.

**Technické podmienky**

TPF-06-53-61

Rozsahy stupníc:

Typ č. 03363, 03365:

Manometre: od 0 až 250 kPa
do 0 až 10 MPa

Manovákuometre: od —100 až 60 kPa
do —0,1 až 2,4 MPa

Typ č. 03364, 03366:

Manometre: od 0 až 10 MPa
do 0 až 100 MPa

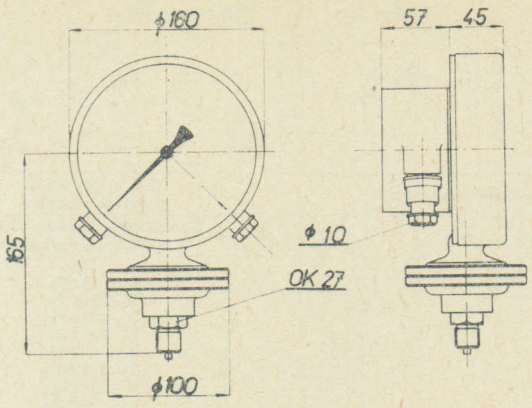
Presnosť: 1,5—2,5 a 4 %

## MEMBRÁNOVÉ TLAKOMERY ⌀ 160 s potenciometrickým vysielačom

388 437 9. . . . . □

**S JEDNODUCHÝM VYSIELAČOM, typ 03391** — JK 388 437 91

**S DVOJITÝM VYSIELAČOM, typ 03392** — JK 388 437 92




Pripojovací čap so závitom M 20×1,5 podľa ČSN 7035.

| Typ. č. | 03391 | 03392 |
|---|---|---|
| Hmotnosť v kg | 2,75 | 2,95 |

Tlakomery pre prenos údajov na väčšie vzdialenosti elektrickou cestou. Pohyb ručičky sa prenáša na bežec pripojeného potenciometrického vysielača. Táto zmena vyvolá i zmenu elektrických hodnôt, čo sa meria meradlom umiestneným v potrebnej vzdialenosti.

Prístroje s dvojitými vysielačmi umožňujú odčítanie údajov a ich súčasnú registráciu.

Najvyššie napätie 50 $V_{ss}$ alebo 50 $V_{st}$ pri najvyššom prúde 100 mA. Celkový odpor 100 až 112 ohmov; priebeh prírastku odporu je lineárny.

**Technické podmienky**

TPF-06-53-61

Rozsahy stupníc:

Manometre: od 0 až 100 kPa
do 0 až 2,5 MPa

Manovákuometre: od —100 až 60 kPa
do —0,1 až 2,4 MPa

Vákuometre: —100 až 0 kPa

Presnosť: 2,5 a 4 %

## TLAKOMERY ⌀ 160 pre vonkajšiu montáž s potenciometrickým vysielačom

388 437 . . . . . □

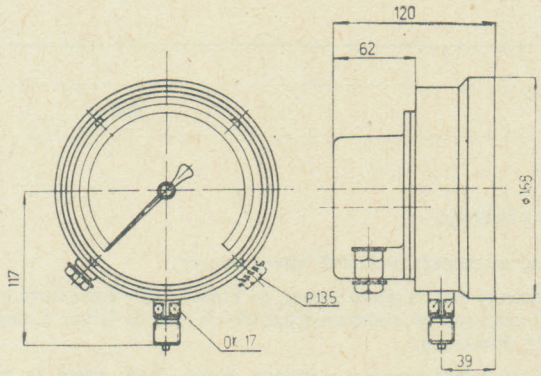
9

**S JEDNODUCHÝM VYSIELAČOM**

**nízkotlakový, typ 03361** — JK 388 437 31
**vysokotlakový, typ 03361 A** — JK 388 437 41

**S DVOJITÝM VYSIELAČOM**

**nízkotlakový, typ 03362** — JK 388 437 32
**vysokotlakový, typ 03362 A** — JK 388 437 42




Pripojovací čap so závitom M 20×1,5 podľa ČSN 25 7035.

| Typ. č. | 03361 | 03361 A | 03362 | 03362 A |
|---|---|---|---|---|
| Hmotnosť kg | 5,00 | 5,10 | 5,30 | 5,40 |

Tlakomer s potenciometrickým vysielačom. Celý mechanizmus je vodotesne uložený v masívnom puzdre. Materiál je volený pre stredne tropické podmienky; mosadzné súčiastky sú silne poniklované. Možnosť použitia je ako vodotesného tlakomeru.

Najvyššie napätie 50 $V_{ss}$ alebo 50 $V_{st}$ pri najvyššom prúde 100 mA. Celkový odpor 110 až 112 ohmov; priebeh prírastku odporu je lineárny.

**Technické podmienky**

TPF-06-53-61

Rozsahy stupníc:

Typ č. 03361, 03362

Manometre: od 0 až 250 kPa
do 0 až 10 MPa

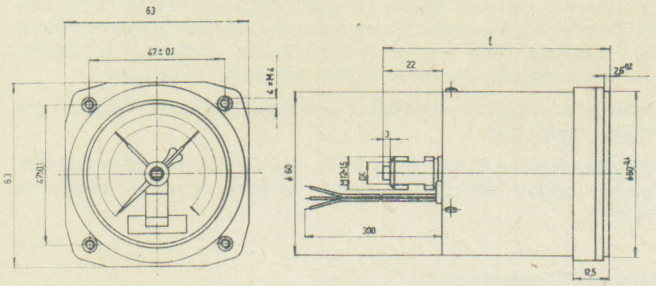
Manovákuometre: od —100 až 60 kPa
do —0,1 až 2,4 MPa

Typ č. 03361 A, 03362 A

Manometre: od 0 až 10 MPa
do 0 až 100 MPa

Presnosť: 1,5—2,5 a 4 %

## KONTAKTNÉ TLAKOMERY ∅ 160 s prednou prírubou so zadným prípojom s pružnou rúrkou 388 436 4. . . . . □



Pripojovací čap so závitom M 12×1,5 podľa ČSN 25 7035.

Tlakomery s elektrickými kontaktmi s centrickým usporiadaním sú určené pre meranie a reguláciu tlaku (podtlaku) plynov a nekryštalizujúcich kvapalín, ktoré nepôsobia korozívne na mosadz.
Možnosť použitia pre:
a) diaľkové hlásenie tlaku pri prekročení minimálnej resp. maximálnej hodnoty,
b) reguláciu tlaku - v určitom rozmedzí, nastavenom na tlakomeri dvoma prestaviteľnými kontaktmi.
Nastavenie ramien špeciálnym kľúčom vylučuje možnosť zásahu bežnými nástrojmi.
Maximálne spínacie napätie 50 V
Maximálny spínací prúd 0,1 A

### Príslušenstvo

Nastavovací kľúč

Sprievodná technická dokumentácia:

a) Návod pre montáž a obsluhu
b) Skúšobné osvedčenie a ciachová krivka
d) Osvedčenie o skúške

Hmotnosť 0,20 kg

Kombinácie rozsahov stupníc, druh kontaktov, trieda presnosti, druh strojka podľa tabuľky.

**Dodáva: CHIRANA, k. p., Stará Turá, nám. Februárového víťazstva 194, 916 01 Stará Turá**

### Technické podmienky

TPF-06-026-75

| Odbor. číslo | Počet kontaktov | l |
|---|---|---|
| 564 . . . . . | 1 | 75 |
| | 2 | 82 |

| Odborové číslo výrobku | | | | | | | | | | | Druh tlakomeru a rozsah stupnice |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3 | 8 | 8 | 4 | 3 | 6 | 4 | | | | | Kontaktný tlakomer ∅ 60 s pružnou rúrkou |
| | | | | | | | 0 | 3 | | | Manometre: 0—160 kPa |
| | | | | | | | 0 | 4 | | | 0—250 kPa |
| | | | | | | | 0 | 5 | | | 0—400 kPa |
| | | | | | | | 0 | 6 | | | 0—600 kPa |
| | | | | | | | 0 | 7 | | | 0— 1 MPa |
| | | | | | | | 0 | 8 | | | 0— 1,6 MPa |
| | | | | | | | 0 | 9 | | | 0— 2,5 MPa |
| | | | | | | | 1 | 0 | | | 0— 4 MPa |
| | | | | | | | 1 | 1 | | | 0— 6 MPa |
| | | | | | | | 1 | 2 | | | 0— 10 MPa |
| | | | | | | | 1 | 3 | | | 0— 16 MPa |
| | | | | | | | 1 | 4 | | | 0— 25 MPa |
| | | | | | | | 1 | 5 | | | 0— 40 MPa |
| | | | | | | | 2 | 7 | | | Manovákuometre: −100—0 + 60 kPa |
| | | | | | | | 2 | 8 | | | −100—0 + 100 kPa |
| | | | | | | | 2 | 9 | | | −100—0 + 160 kPa |
| | | | | | | | 3 | 0 | | | −100—0 + 250 kPa |
| | | | | | | | 3 | 1 | | | −100—0 + 400 kPa |
| | | | | | | | 3 | 2 | | | −100—0 + 600 kPa |
| | | | | | | | 3 | 3 | | | −100—0 + 1 MPa |
| | | | | | | | 3 | 4 | | | −100—0 + 1,6 MPa |
| | | | | | | | 3 | 5 | | | −100—0 + 2,5 MPa |
| | | | | | | | | | | 2 | Zadný prípoj |
| | | | | | | | | | 6 | | Rozsahy od 0—400 MPa do 25 MPa |
| | | | | | | | | | 8 | | Rozsah 40 MPa |
| | | | | | | | | | | | Kombinácie kontaktov |
| | | | | | | | 1 | | | | 1 min. 1 max. kontakt |
| | | | | | | | 2 | | | | 2 min. kontakty |
| | | | | | | | 3 | | | | 3 max. kontakty |
| | | | | | | | 4 | | | | 1 max. kontakt |
| | | | | | | | 5 | | | | 1 min. kontakt |

# TENZOMETRY

## PŘÍLOŽNÝ STRUNOVÝ TENZOMETR typ 582 405 . . . . . □

TESLA VRÁBLE

### Použití

Příložný strunový tenzometr typ 582 je mechanickoelektrický přístroj, určený pro dálkové nepřímé měření poměrných deformací na povrchu stavebních konstrukcí. Odečet se provádí pomocí strunových kmitočtoměrů ZPA. Příložný tenzometr se připevňuje na povrch měřené konstrukce na nastřelovací závitové čepy M 8, které se zatmelují do předvrtaných děr.

### Funkce

Funkce přiloženého tenzometru je založena na vlastnostech ocelové struny upnuté pomocí speciálních kleštin do koncových kamenů, které se připevňují na měřenou konstrukci. Struna sleduje pohyb konstrukce a tím mění svoji napjatost. Systémem dvou cívek přes speciální elektroniku připojeného strunového zesilovače je struna rozkmitána a udržována v netlumených oscilacích. Frekvence kmitání je kvadratickou funkcí napětí — tedy i prodloužení struny. Ve strunovém kmitočtoměru se měří nejčastěji porovnáním s kmitočtem jiné struny napínané přesným mikrometrickým zařízením.

### Popis přístroje

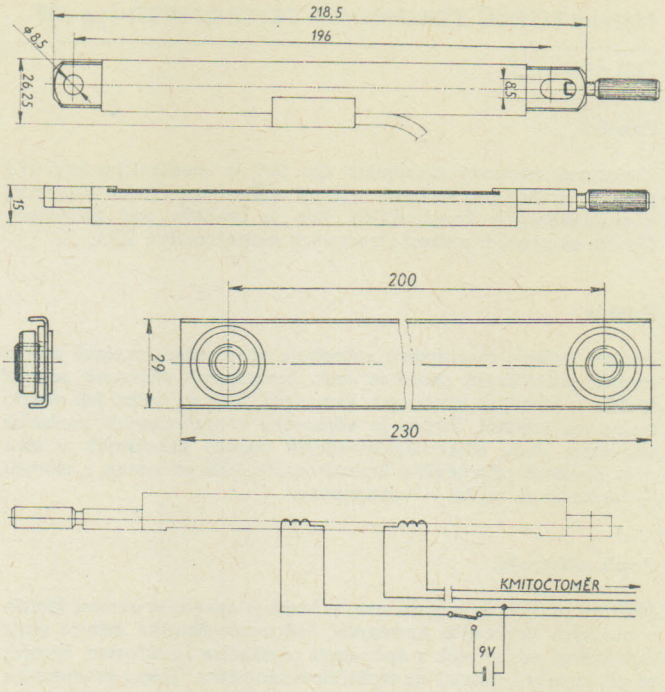
Příložný tenzometr tvoří dvě hlavní sestavy:

— ochranný plášť z lehké slitiny, do kterého je v epoxidové pryskyřici zalit systém elektromechanických měničů (cívek s magnetickým obvodem),

— vlastní měřicí struna z vysoce pevné oceli, která je pomocí speciálních kalených kleštin upnuta do tzv. koncových kamenů s otvory pro připevnění na čepy měřené konstrukce. Vzájemné spojení obou sestav zajišťuje krycí plech, který zároveň chrání strunu ze strany měřené konstrukce. Ručním rýhovaným šroubem v jednom z koncových kamenů se nastavuje základní předepnutí struny.

Proti korozi je tenzometr chráněn galvanickými povrchovými úpravami. Je žádoucí, aby v průběhu vlastního měření byl přístroj tepelně odizolován od okolního cirkulujícího vzduchu. Připojení tenzometru ke strunovému kmitočtoměru se provádí čtyřžilovou šňůrou PŘ 4-22 ČSN 34 7761, kterou lze podle potřeby napojovat až do délky 250 m.

K přístroji na zvláštní objednávku se dodává osazovací šablona pro tmelení montážních čepů. Šablony po vyšroubování vložek lze použít i pro předvrtání děr.




### Technické údaje

Hlavní rozměry — viz obr. 1

Hmotnost: cca 0,2 kg
Ohmický odpor cívky měniče: 75 Ω
Indukčnost cívky měniče: 9 mH
Citlivost (s kmitočtoměrem ZPA) cca: $\frac{\Delta n}{\Delta \varepsilon} = 4.10^5$
Funkční rozsah: cca 415 + 860 Hz
což odpovídá změně prodloužení: cca $\Delta\varepsilon = 2{,}5.10^{-3}$
Odměrná délka: 200 mm
Klimatická odolnost: T 23 ČSN 03 8805
Stupeň krytí: IP 50 ČSN 34 0110
Obor teplot: −30 °C až +80 °C

### Objednávání

V objednávce je nutno udat:

a) Název přístroje
b) Typové číslo
c) Počet kusů
d) Příslušenství na zvláštní objednávku

## PONORNÝ STRUNOVÝ TENZOMETR 100 mm typ 584

405 ... ... ... □

TESLA VRÁBLE

### Použití

Ponorný strunový tenzometr typ 584 je mechanickoelektrický přístroj, určený pro dálkové nepřímé měření poměrných deformací uvnitř betonových konstrukcí. Odečet se provádí pomocí strunových kmitočtoměrů ZPA.

### Funkce výrobku

Axiální zatížení tenzometru způsobuje prodloužení ocelové měřicí struny procházející podélnou osou tenzometru a ukotvenou v hlavicích. Tím se mění její vlastní frekvence kmitání. Struna je udržována v netlumených oscilacích systémem dvou elektromechanických měničů zapojených v sérii přes zesilovač připojeného kmitočtoměru, kde se výstup z měničů — kmitočet el. napětí — vyhodnocuje.

### Popis přístroje

Měřicím prvkem je ocelová struna, která je upevněna pomocí kleštin v koncových kamenech. Elektromechanické měniče jsou zality do válečku z epoxydové pryskyřice, který je do koncového kamene připevněn přes distanční trubku svorníkem. Druhý konec svorníku je protažen až do druhého kamene a zabraňuje tak přetáčení struny při dotahování závitového víčka do hlavice tělesa tenzometru (víčko tlačí na koncový kámen přes pružnou podložku). Výstup z elektromechanických měničů je proveden čtyřžilovým kabelem s izolací z chloroprenového kaučuku HSSU 4×0,75, který lze podle potřeby napojovat až na délku 250 m. Potřebnou hermetičnost zajišťují gumové těsnicí kroužky v závitových spojích a epoxydová zálivka prostoru vstupu kabelu do hlavice tenzometru. Proti vnější korozi je přístroj chráněn povrchovými úpravami — eloxováním a kadmiováním. Vlastní těleso tenzometru je tvořeno štíhlým ocelovým válcem zakončeným hlavicemi. Rozměry vlastní trubkovité části (⌀ 17,6/⌀ 17) dávají tenzometru stejnou axiální tuhost, jakou má beton průměrného složení, tj. $E = 2.104$ MPa.

### Technické údaje

Délka max.: 128 mm
Průměr max.: 42 mm
Délka kabelu: 1,5 m
Hmotnost přístroje s kabelem: 0,43 kg
Ohmický odpor cívky měniče: 75 Ω
Indukčnost cívky měniče: 9,0 mH
Konstanta úměrnosti (s kmitočtoměry ZPA): $\frac{\Delta\varepsilon}{\Delta n} = 0{,}7.10^{-6}$/dílek
Frekvenční rozsah: 830 až 1 670 Hz
což odpovídá změně prodloužení: $\Delta\varepsilon = 9.10^{-4}$
Základní frekvence: 1 160 Hz
Axiální tuhost: $E_{red} = 2.10^4$ MPa
Odměrná délka: 100 mm
Stupeň krytí: IP 68 ČSN 34 0110
Obor teplot: −30 °C až +80 °C

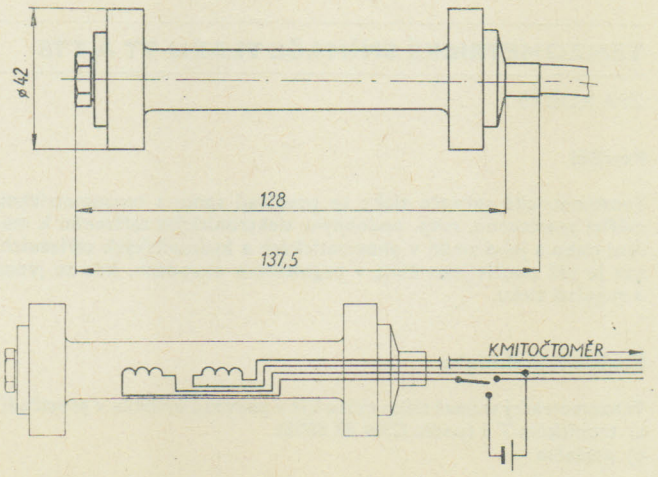
### Alternativní provedení

Na zvláštní přání lze při požadavku alespoň 10 kusů nastavit základní frekvenci jinou, než je v čl. 6 této PTD.

### Objednávání

V objednávce je nutno udat:

a) Název přístroje
b) Typové číslo
c) Počet kusů
d) Na zvláštní objednávku — jiná základní frekvence



## MINIATURNÍ STRUNOVÝ TENZOMETR typ 589

405 . . . . . □

TESLA VRÁBLE

### Použití

Miniaturní strunový tenzometr typ 589 je mechanickoelektrický přístroj, určený pro dálkové nepřímé měření poměrných deformací v tenkostěnných konstrukcích, kde je umístěn pod povrchem. Odečet se provádí pomocí strunových kmitočtoměrů ZPA.

### Funkce

Axiální zatížení tenzometru způsobuje prodloužení ocelové měřicí struny, procházející podélnou osou tenzometru ukotvené pomocí kleštin v plochých koncových kamenech. Tím se změní její vlastní frekvence kmitání. Struna je udržována v netlumených oscilacích systémem dvou elektromechanických měničů napojených v sérii přes zesilovač připojeného kmitočtoměru, kde se výstup z měničů — kmitočet el. napětí — vyhodnocuje.

### Popis přístroje

Měřicím prvkem je ocelová struna, která je upevněna pomocí kleštin v plochých koncových kamenech. Elektromechanické měniče tvoří samostatný odlitý blok z epoxidové pryskyřice se zářezem, kterým se při instalaci nasazují na trubičku tenzometru. Těleso tenzometru je mosazné, tvoří ho tenkostěnná trubička (⌀ 3/⌀ 2,6 mm) a ploché koncové kameny. Buzení a snímání kmitů struny se v omto případě děje přes stěnu trubky tenzometru. Proto je materiálem mosaz — stěna musí být nemagnetická. Výstup z elektromechanických měničů je proveden čtyřžilovým telefonním kabelem PŘ 4-22 ČSN 34 7761. Proti vnější korozi je přístroj chráněn povrchovými úpravami (niklováním). Uvnitř je hermetizován. Rozměry vlastní trubkovité části a její materiál (mosaz) dávají tenzometru axiální tuhost, odpovídající betonu s modulem pružnosti $E = 2{,}5.10^4$ MPa.

### Technické údaje

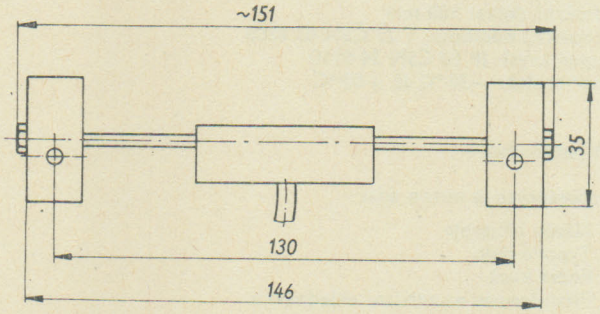
Délka max.: 146 mm
Šířka max.: 35 mm
Výška max.: 10 mm (bez měničů)
Délka kabelu: 1,5 m
Hmotnost přístroje s kabelem: 0,15 kg
Ohmický odpor cívky měniče: 75 Ω
Indukčnost cívky měniče: 9,0 mH
Konstanta úměrnosti (s kmitočtoměry ZPA): $\frac{\Delta\varepsilon}{\Delta n} = 1{,}7.10^{-6}$/dílek
Frekvenční rozsah: 600 až 1 320 Hz
což odpovídá: $\Delta\varepsilon = 3{,}0.10^{-3}$
Základní frekvence: 810 Hz
Axiální tuhost: $E_{red} = 2{,}5.10^4$ MPa
Odměrná délka: 130 mm
Stupeň krytí: IP 68 ČSN 34 0110
Obor teplot: −30 °C až +80 °C

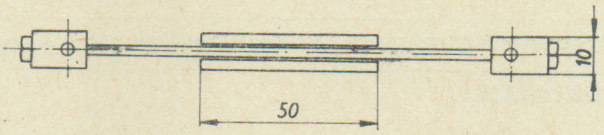
**Dodává: SKLO-UNION, k. p., Labora, Bratislava**

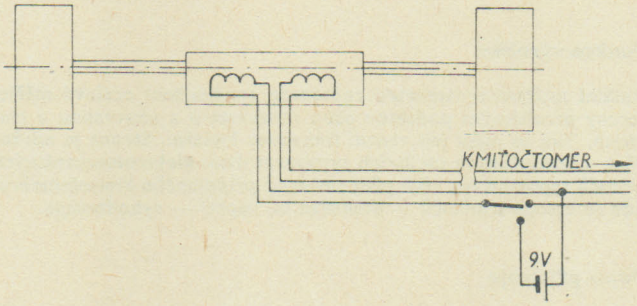
### Objednávání

V objednávce je nutno udat:

a) Název přístroje
b) Typové číslo
c) Počet kusů
d) Na zvláštní objednávku jiný (posunutý) měřicí rozsah




## TENZOMETRICKÉ SNÍMAČE TLAKU TT A TTS

405 114 357 . . . □

ZPA KOŠÍŘE

### Použití

Tenzometrické snímače tlaku se používají spolu s tenzometrickou měřicí aparaturou, resp. podobným elektronickým zařízením k měření tlaku a jeho změn v pneumatických a hydraulických zařízeních. Lze je též použít jako čidla v regulačních obvodech, kde se jedná o regulaci tlaku.

### Pracovní podmínky

Tenzometrický snímač tlaku může být v provozu umístěn v prostředí:
a) tropickém T 3 (podle ČSN 03 8805)
b) prašném
c) s chvěním o frekvenci do 1 kHz za podmínky, že zrychlení nepřesáhne 10 g v libovolném směru a vývodní kabel je upevněn tak, aby se nepoškodil samovolným pohybem.

Teplota uvedených prostředí může být 0 až +50 °C, relativní vlhkost max. 96 % při 30 °C (nedochází ke kondenzaci). Přístroj může pracovat v libovolné poloze.
Vzhledem k tomu, že funkční části snímačů jsou vyrobeny z barevných kovů a uhlíkaté oceli, mohou být tenzometrické snímače použity pro měření vzduchu, oleje nebo podobných plynů a kapalin, které nepůsobí korozi uvedených materiálů.

## Technické údaje

Tenzometrické snímače jsou vyráběny a dodávány s označením číslem JK podle následující tabulky:

| Význam jednotlivých čísel JK | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Obor | Skupina | Pořadové číslo | Prostředí | Neobsazeno | Provedení | Rozsah - ozn. | |
| 1 2 3 | 4 5 6 | 7 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | pořadové číslo místa JK |
| 4 0 5 | 1 1 4 | 3 5 | | | | | tenzometrický snímač tlaku |
| | | | 7 | | | | T3 |
| | | | | 0 | | | neobsazeno |
| | | | | | 1 | | provedení TT se závitem M10×1 |
| | | | | | 2 | | provedení TTS se závitem M20×1,5 |
| | | | | | 9 | | jiné provedení[1]) |
| | | | | | | 1 | – |
| | | | | | | 2 | – |
| | | | | | | 3 | 0 až 6 MPa |
| | | | | | | 4 | 0 až 10 MPa |
| | | | | | | 5 | 0 až 16 MPa |
| | | | | | | 6 | 0 až 25 MPa |
| | | | | | | 7 | 0 až 32 MPa |
| | | | | | | 8 | 0 až 40 MPa |
| | | | | | | 9 | jiný rozsah[1] |

[1]) Po dohodě s výrobcem.

1. Vnitřní odpor snímače je 350 ± 50 Ω.
2. Doporučené napájecí napětí ($U_n$) je 10 $V_{ss}$, $V_{st}$.
3. Maximální dovolené napájecí napětí ($U_{n\,max}$) je 14 $V_{ss}$, $V_{st}$. Toto napětí nesmí být překročeno a snímač nesmí být trvale v provozu při tomto napětí.
4. Strmost ($k$) tenzometrických snímačů je do tlakového rozsahu 2 MPa ≧ 0,75 mV/V a pro tlakové rozsahy nad 2 MPa ≧ 1,5 mV/V.
5. Výstupní napětí při $p = 0$ ($U_{vp0}$) je menší než ±2 mV (při napájecím napětí $U_n = 10$ V).
6. Nelinearita snímačů je menší než ± 0,5 %, kromě provedení »TTS« do rozsahu 2 MPa, u kterých se připouští nelinearita menší než ± 1 % jmenovitého rozsahu. Tyto parametry jsou zaručeny jen při napájení ze stabilizačního zdroje.
7. Hystereze tenzometrického snímače je menší než 0,1 %.
8. Teplotní závislost je 2 % v rozsahu 0 °C až 50 °C.
9. Objem pracovního prostoru:
   provedení »TT« je menší než 0,5 cm³
   provedení »TTS« je cca 3 cm³.
10. Hmotnost obou provedení bez vývodních kabelů je cca 0,12 kg.

Kalibrace: Každý tenzometrický snímač tlaku se cejchuje zvlášť ve výrobním závodě a dodává se s cejchovním protokolem, který je součástí průvodní dokumentace.

## Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

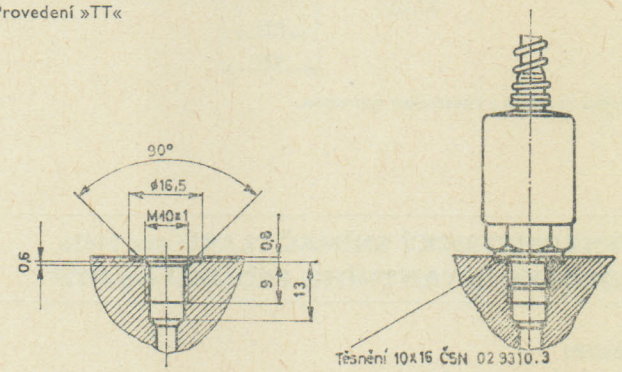
a) počet kusů
b) název přístroje
c) číslo jednotné klasifikace JK

Příklad: 5 ks tenzometrický snímač »TT« se závitem M10×1 a tlakovým rozsahem 0—10 MPa specifikujeme v objednávce takto:

5 ks tenzometrický snímač JK 405 114 357 014.

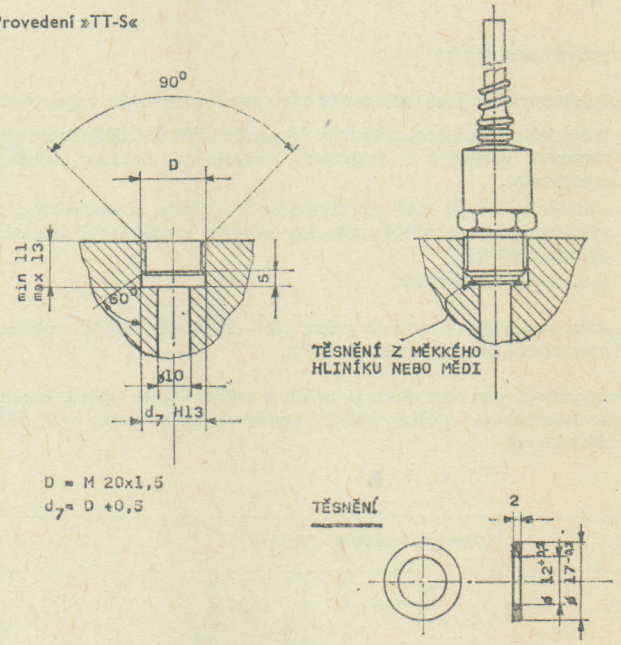
### Způsoby připojení

Provedení »TT«



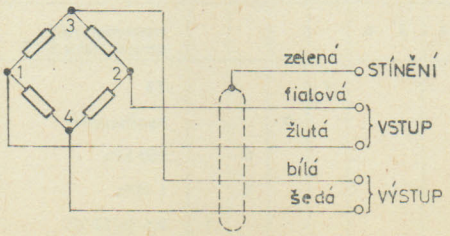

Obr. 1

Provedení »TT-S«




Obr. 2

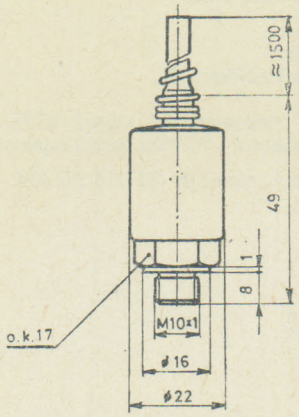
Elektrické schéma zapojení



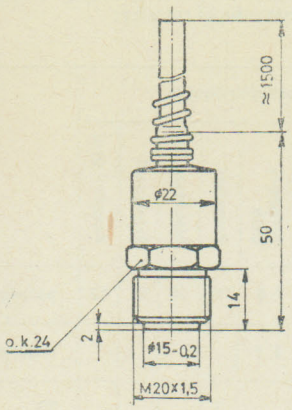

Obr. 3

**Rozměrový náčrtek**

Provedení »TT«




Provedení »TT–S«




Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

## TENZOMETRICKÝ SNÍMAČ TLAKU typ 11436 — 405 114 367 ... □
## ZDROJ KONSTANTNÍHO PROUDU typ 31727 — 405 371 270 ... □

### Použití

Tenzometrický snímač tlaku je určen k měření tlaku a jeho změn a svým konstrukčním provedením je vhodný k použití v laboratořích a zkušebnách, ale i v regulačních obvodech k řízení procesů závislých na tlaku.

### Pracovní podmínky

Tenzometrický snímač tlaku může být v provozu umístěn v prostředí:

a) tropickém provedení přístroje T3 podle ČSN 03 8805 (zahrnující možnost umístění v prostředí obyčejném, horkém, vlhkém a prašném),

b) s chvěním do 50 m/s² při kmitočtu 0—1 kHz za podmínky, že vývodní kabel je zajištěn tak, aby nedošlo k poškození samovolným pohybem,

c) pro stupeň krytí IP 60.

Teplota uvedených prostředí může být −20 °C až +70 °C, relativní vlhkost nesmí trvale přestoupit 80 %.

Tenzometrický snímač tlaku je určen k měření tlaku plynů, kapalin a par neobsahující složky, které napadají křemík, zlato, ocel ČSN 17246 a kovar.

Význam jednotlivých čísel JK

| Obor | | | Typ: Skupina | | | Typ: Poř. číslo | | Prostředí | Neobsazeno | Jmenovitý tlak | Teplotní závislost posuvu nuly | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | pořadové číslo místa JK |
| 4 | 0 | 5 | 1 | 1 | 4 | 3 | 6 | | | | | tenzometrický snímač tlaku SiTT |
| | | | | | | | | 7 | | | | T3 |
| | | | | | | | | | 0 | | | neobsazeno |
| | | | | | | | | | | 0 | | 100 kPa |
| | | | | | | | | | | 1 | | 1 MPa |
| | | | | | | | | | | | 1 | 0,6 %/10 °C |
| | | | | | | | | | | | 2 | 1,5 %/10 °C |

### Technické údaje

Tenzometrické snímače jsou vyráběny pro jmenovitý tlak 0—100 kPa a 0—1 MPa se šroubením M10×1 a dodávány v provedení s označením čísla JK podle uvedené tabulky.

1. Maximální napájecí proud $I_n$ je 10,05 $mA_{ss}$.
   Jestliže je nutné zemnit napájecí zdroj (tzn. zdroj nemůže být plovoucí), pak se musí zemnit vždy kladná (+) svorka zdroje.
   Poznámka: K napájení tenzometrických snímačů slouží zvláštní »Zdroj konstantního proudu« typ 31727, jehož technické údaje jsou uvedeny na následující straně.
   Tenzometrické snímače tlaku lze používat i na tenzometrických měřicích aparaturách, kde můstek je napájen střídavým proudem. V žádném případě nesmí střídavý proud napájecí můstek překročit hodnotu 10 mA a napájecí zdroj musí být plovoucí.
   V případě napájení střídavým proudem nebo jinou hodnotou než 10 $mA_{ss}$ výrobce nezaručuje správnou funkci teplotní kompenzace tenzometrického snímače tlaku.
   Izolační odpor tenzometrického systému vůči tělesu snímače je min. 5 MΩ při napětí 5 V mezi systémem a tělesem.

2. Výstupní napětí $U_v$ tenzometrických snímačů v tlakovém rozsahu 100 kPa je min. 40 mV, a u rozsahu 1 MPa min. 75 mV.*) Tato hodnota platí při napájecím proudu $I_n \pm 0{,}1$ $mA_{ss}$ a teplotě okolí 20 ± 2 °C.

3. Strmost (citlivost) ($k$) je výstupní napětí, které dává tenzometrický snímač tlaku při jmenovitém tlaku a jednotkovém napájecím proudu ($I_n = 1$ mA) a udává se v (mV/mA)

   $$\text{Strmost } (k) = \frac{U_{vp\ jmen} - V_{vpo}}{I_n} \text{ (mV/mA)}$$

   $U_{vp\ jmen}$ = výstupní napětí při tlaku $p$ = jmenovitý tlak
   $U_{vp}$ = výstupní napětí při tlaku $p = 0$
   Jmenovitý tlak je nejvyšší měřený tlak, pro který je možno přístroj použít.

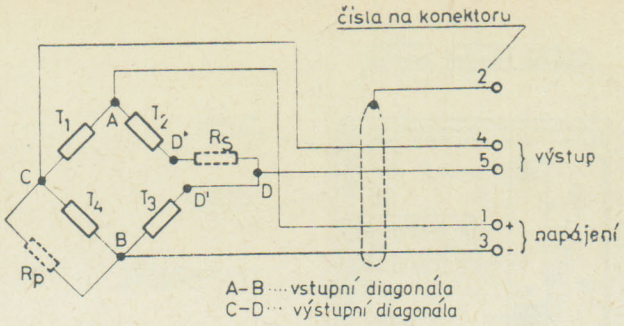
4. Zbytkové výstupní napětí $U_{vpo}$ při $I_n = 10 \pm 0{,}1$ mA a teplotě okolí 20 ± 2 °C je v rozmezí ± 1 mV.

5. Základní chyba snímače je menší než ± 0,6 % rozsahu. Hystereze snímače je menší než 0,5 % rozsahu.

6. Vnitřní odpor tenzometrického mostu, tj. odpor libovolné diagonály se pohybuje od 400 do 600 ohmů.

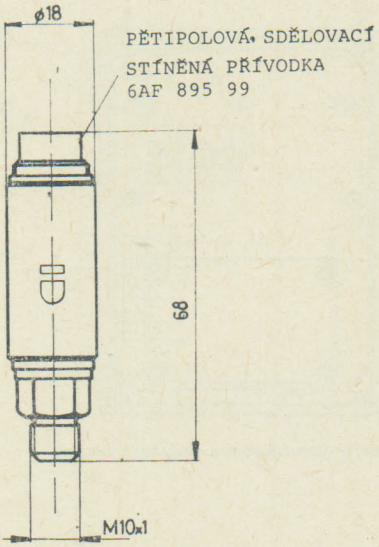
   Teplotní závislost posuvu nuly je pro běžné teplotní podmínky 1,5 %/10 °C a pro náročné teplotní podmínky 0,6 %/10 °C. Max. hodnota teplotní závislosti posuvu nuly je dána číslem JK.

*) Na základě dohody mezi výrobcem a odběratelem lze provádět výběr tenzometrických snímačů podle parametru $U_{vp\ jmen}$.
Poznámka: Výrobce zaručuje tuto teplotní závislost jen při použití napájecího zdroje typ 31 727.




Obr. 1. **Schéma elektrického zapojení.**

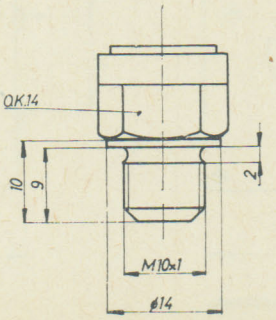
Na obr. 1 jsou znázorněny čtyři tenzometry, označené indexem $T_1$ až $T_4$ zapojené do tenzometrického mostu. V našem případě se jedná o tenzometry (difuzní odpory) zhotovené planárně difuzní technologií na křemíkové membráně. Kromě toho jsou na obrázku znázorněny čárkovaně odpory $T_s$ a $R_p$, z nichž odpor $R_s$ vyrovnává nesymetrii tenzometrického mostu a odpor $R_p$ minimalizuje teplotní závislost.



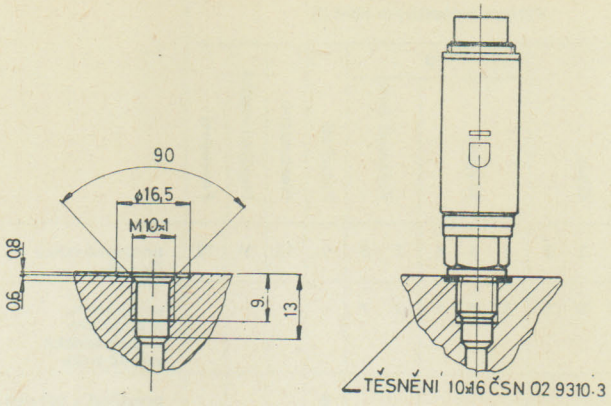

Obr. 2. **Rozměrový náčrtek.**

## Připojení snímačů

Připojovací šroubení tenzometrických snímačů je na obr. 3. Tenzometrický snímač se šroubením M10×1 se upevňuje do závitového otvoru M10×1 podle normy PAN 132907 (viz obr. 4) a těsnění lze provést např. hliníkovým kroužkem 10×16 ČSN 029310.3.




Obr. 3. **Připojovací šroubení tlakoměru.**




Obr. 4. **Rozměry připojovacího šroubení podle PAN 13 2907.**

## Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název přístroje
c) číslo jednotné klasifikace JK

Příklad objednávky:

3 ks tenzometrických snímačů tlaku
JK 405 114 367 001

# ZDROJ KONSTANTNÍHO PROUDU PRO TENZOMETRICKÝ SNÍMAČ TYP 31727

## Použití zdroje

Zdroj je určen pro napájení tenzometrických snímačů, jejichž měrné členy jsou z křemíku a tenzometrické můstky jsou vytvořeny difuzní technologií přímo na křemíku.

Zdroj zaručuje optimální využití difundovaných tenzometrických můstků a dovoluje provést teplotní kompenzaci v rozmezí teploty od −20 °C do +70 °C.

## Popis zdroje

Funkce zdroje spočívá v tom, že napájí obvod zátěže konstantním proudem (cca 10 mA) a při předepsané zátěži je teplotní závislost zdroje ≦ ± 0,05 %/°C v teplotním rozsahu −20 °C až +70 °C. Zdroje jsou vyráběny pro napájecí napětí 220 $V_{st}$ nebo 24 $V_{ss}$ a konstrukce obou provedení je patrna z obr. 6.

Jednotlivé součástky zdroje jsou osazeny na cuprextitové destičce, která je připevněna na základní desku, na které je dále svorkovnice pro připojení napájecího napětí zdroje, zátěže a zemnicího vodiče. Základní deska je vložena do lisované skříně z umělé hmoty. Skříň je opatřena dvěma ucpávkovými vývodkami AP 16×8 ČSN 37 0181.2 pro průchod kabelu. Nastavení kompenzace zdroje se provádí ve výrobním závodě výběrem jednotlivých součástí, takže odpadají vnější regulační prvky.

## Pracovní podmínky zdroje

Přístroj může být umístěn v provozu v prostředí:

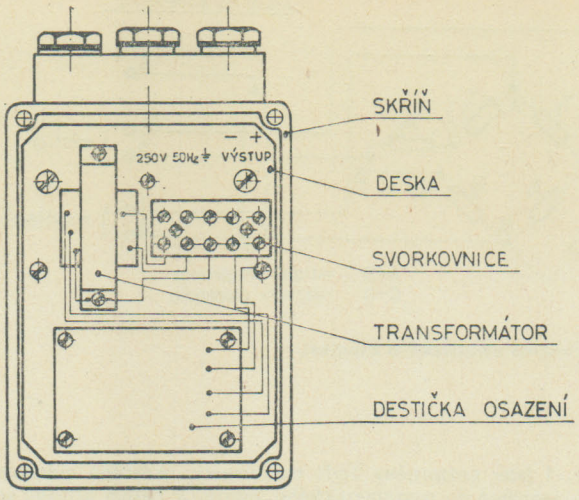
a) s mírným klimatem — provedení N2 podle ČSN 03 8805
b) prašném — nevodivém
c) s chvěním do 25 Hz při amplitudě 0,1 mm.

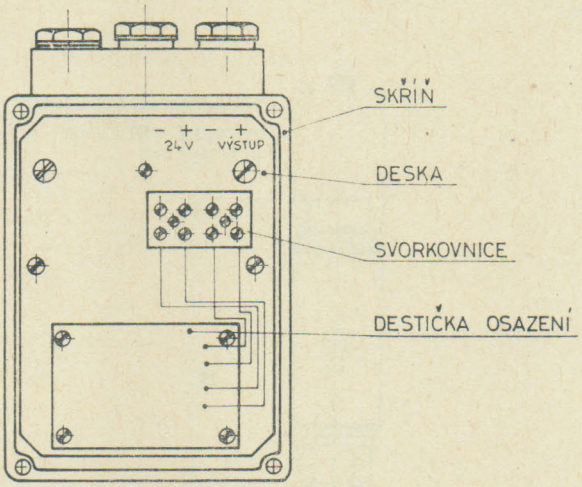
Teplota uvedených prostředí může být −20 °C až +70 °C, vzduch nesmí obsahovat více než 31,5 g vody na 1 m³ a relativní vlhkost nesmí trvale přestoupit 80 %.

## Technické údaje

Zdroje konstantního proudu jsou vyráběny a dodávány s označením číslem JK podle následující tabulky:

| Význam jednotlivých čísel JK | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Obor | | | Typ | | | | | Prostředí | Neobsazeno | Napájecí napětí | Provedení | |
| | | | Skupina | | | Pořadové číslo | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | pořadové místo čísla JK |
| 4 | 0 | 5 | 3 | 7 | 1 | 2 | 7 | | | | | zdroj konst. proudu pro tenzometrický snímač tlaku |
| | | | | | | | | 0 | | | | prostředí s mírným klimatem N2 |
| | | | | | | | | | 0 | | | neobsazeno |
| | | | | | | | | | | 1 | | napáj. napětí zdroje 220 V/50 Hz |
| | | | | | | | | | | 2 | | napáj. napětí zdroje 24 $V_{ss}$ |
| | | | | | | | | | | | 0 | neobsazeno |




Obr. 6. **Rozmístění a označení svorek.**

1. Napájecí napětí zdroje je
   a) 220 V ± 10 %, 50 Hz
   b) 24 V + 10 % — 5 % ss.
2. Výstupní proud zdroje je 10 ± 0,05 mA při předepsané zátěži.
3. Teplotní závislost zdroje je max. ± 0,05 mA/10 °C.
4. Drift zdroje je max. ± 0,05 mA/1 měsíc při $t$ = konst.
5. Zátěž zdroje je menší než 650 ohmů.
6. Příkon při provozu je max. 1,5 W.

Zdroj JK 405 317 270 010 (napájení 220 $V_{st}$) je opatřen svorkami:
a) napájecí napětí
b) zátěže zdroje
c) uzemnění

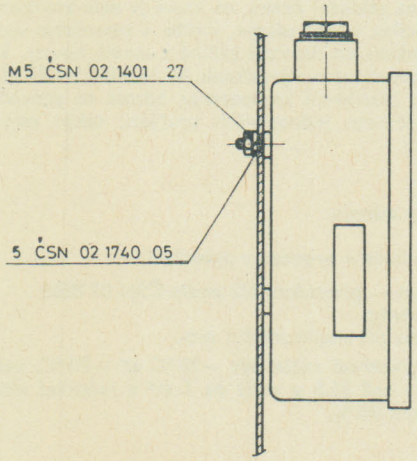
Zdroj JK 405 317 270 020 (napájení 24 $V_{ss}$) je opatřen svorkami:
a) napájecí napětí
b) zátěže zdroje

## Údaje pro objednávku

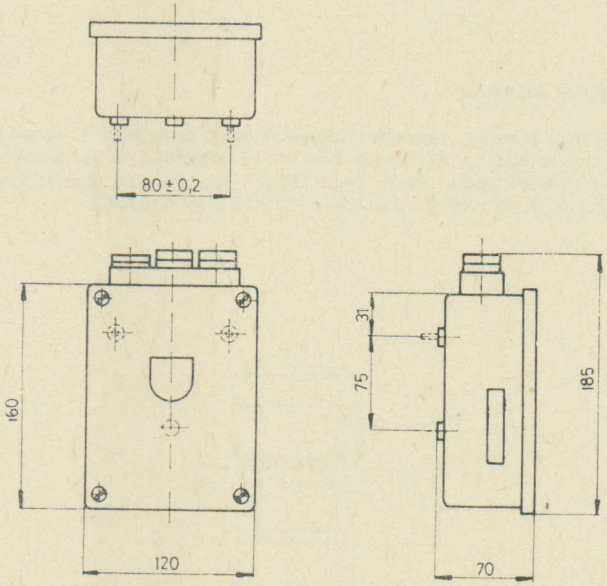
V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název přístroje
c) číslo jednotné klasifikace JK

Příklad: 3 ks — zdroj konstantního proudu pro tenzometrický snímač, JK 405 317 270 010




Obr. 5. **Způsob připevnění.**




Obr. 7. **Rozměrový náčrtek.**

**Dodává: ZPA Košíře, k. p., závod Jinonice, Stodůlecká 520, 158 01 Praha 5-Jinonice**

## VLASOVÝ HYGROMETR S KONTAKTEM typ 896 a 896.1

TESLA VRÁBLE

### Použití

Vlasový hygrometr s kontaktem je měřicí přístroj sloužící k přímému měření relativní vlhkosti vzduchu v procentech a k dálkové indikaci, nebo ovládání stavitelné maximální hodnoty vlhkosti vzduchu.
Ve skladech a zemědělských objektech se přístroje používá k regulaci a indikaci relativní vlhkosti. Pro spínání větších spotřebičů je nutno použít vhodné relé.
Ve spojení s teploměrem a tabulkou uvedenou v této průvodní technické dokumentaci, slouží i k nepřímému určení dalších vlhkostních veličin (tenze par, rosný bod, absolutní vlhkost).

### Funkce výrobku

Vlhkostní čidlo (element citlivý na změny vlhkosti vzduchu) tvoří svazek vlasů, který se při zvětšení vlhkosti prodlužuje a při zmenšení zkracuje. Tyto délkové změny přenáší mechanismus na úhlovou výchylku ručky, indikovanou na podložené stupnici.
Při stanovení tenze par, rosného bodu a absolutní vlhkosti vzduchu je nutno odečíst na teploměru teplotu vzduchu a podle návodu a tabulky uvedených v průvodní technické dokumentaci odečíst požadované hodnoty.
Požaduje-li se dálková indikace dosažení určité maximální hodnoty relativní vlhkosti nebo ovládání dalšího zařízení při dosažení určité její maximální hodnoty, zapojí se na svorky svorkovnice dva vodiče k indikátoru nebo relé. Kontakt na stupnici se nastaví pomocí speciálního klíče na požadovanou hodnotu relativní vlhkosti. Při vzrůstu vlhkosti se spojí ručka s kontaktem, čímž se uzavře obvod vnější indikace nebo relé. Při poklesu relativní vlhkosti pod nastavenou hodnotu se kontakty rozpojí a obvod otevře. Kostra přístroje je při tom vodivě spojena s jednou svorkou.

### Popis

Svazek odmaštěných hygroskopických lidských vlasů je na jednom konci upevněn k pružnému peru, které je ovládáno seřizovacím šroubem. Druhý konec je spojen s pákovým převodem, jímž jsou změny délky svazku přenášeny na ručku. Svazek vlasů a převodový mechanismus je uložený mezi dvěma lištami, z nichž na čelní je upevněn zapouzdřený číselník s ručkou. Nad číselníkem je u alternativy č. 1 na čelní liště umístěn malý rtuťový teploměr. Stupnice na číselníku je nerovnoměrná s dělením po 2 % r. v. V ose otáčení ručky je izolovaně umístěna kontaktní ručka, nastavitelná z vnějšku přístroje speciálním klíčem dodávaným s přístrojem. Kontaktní ručka je elektricky propojena s jednou svorkou, umístěnou na zadní straně základny přístroje, indikační ručka je spojena s druhou svorkou a s kostrou přístroje.
Svorky jsou přístupné zezadu přístroje.
Na zvláštní objednávku se dodává k přístroji částečně průhledný kryt na ochranu proti znečištění, nebo stojánek z organického skla k postavení přístroje na stůl.
896 Vlasový hygrometr s kontaktem TAH II
896.1 Vlasový hygrometr s kontaktem a teploměrem TAH II

### Technické údaje

Hlavní rozměry a hmotnost

Hmotnost přístroje 896: 110 g ± 10 %
Hmotnost přístroje 896.1: 116 g ± 10 %
Délka přístroje: 231 mm ± 10 mm
Šířka přístroje: 80 mm ± 5 mm
Výška přístroje: 35 mm ± 2 mm
Ochranný kryt: rozměry 258 × 90 × 40 mm ± 10 mm

Měřicí rozsahy

Vlhkoměr: 0 až 100 % relativní vlhkosti (po 2 %)
Teploměr: −30 °C až +50 °C (po 1 °C)

Přesnost

Vlhkoměr: ± 3 % relativní vlhkosti
Teploměr: ± 1 °C

Kontakt

Rozsah nastavení kontaktu: 30 až 100 % relativní vlhkost
Max. dovolené zatížení kontaktů: 20 mA (ohmické)
Max. vrcholové napětí na kontaktech: 24 $V_{st}$ nebo 60 $V_{ss}$.

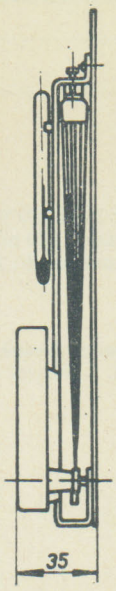
Klimatická odolnost

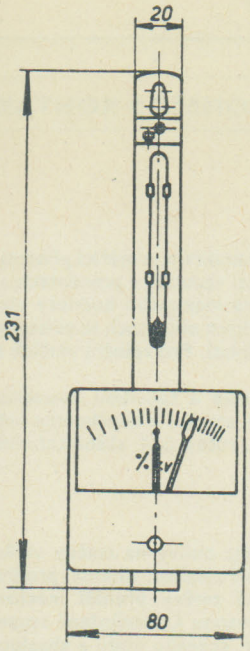
Přístroj je vyroben v tropikalizovaném provedení pro podmínky TAH II podle ČSN 34 5182. Agresívní chemické výpary a nadměrná prašnost přístroji škodí.

**Tabulka maximálního tlaku a absolutní vlhkosti vzduchu při úplném nasycení vodními parami**

| Teplota °C | Tlak par mm Hg | Abs. vlhkost g/m³ | Teplota °C | Tlak par mm Hg | Abs. vlhkost g/m³ |
|---|---|---|---|---|---|
| −30 | 0,39 | 0,46 | 6 | 7,0 | 7,3 |
| 29 | 0,43 | 0,51 | 7 | 7,5 | 7,8 |
| 28 | 0,47 | 0,55 | 8 | 8,0 | 8,3 |
| 27 | 0,51 | 0,60 | 9 | 8,6 | 8,8 |
| 26 | 0,56 | 0,65 | 10 | 9,2 | 9,4 |
| 25 | 0,61 | 0,71 | 11 | 9,8 | 10,0 |
| 24 | 0,67 | 0,78 | 12 | 10,5 | 10,7 |
| 23 | 0,73 | 0,85 | 13 | 11,2 | 11,4 |
| 22 | 0,80 | 0,92 | 14 | 12,0 | 12.1 |
| 21 | 0,88 | 1,01 | 15 | 12,8 | 12,8 |
| 20 | 0,96 | 1,10 | 16 | 13,6 | 13,6 |
| 19 | 1,00 | 1,2 | 17 | 14,5 | 14,5 |
| 18 | 1,1 | 1,3 | 18 | 15,5 | 15,4 |
| 17 | 1,2 | 1,4 | 19 | 16,5 | 16,3 |
| 16 | 1,3 | 1,5 | 20 | 17,5 | 17,3 |
| 15 | 1,4 | 1,6 | 21 | 18,7 | 18,4 |
| 14 | 1,6 | 1,8 | 22 | 19,8 | 19,5 |
| 13 | 1,7 | 1,9 | 23 | 21,1 | 20,6 |
| 12 | 1,8 | 2,0 | 24 | 22,5 | 21,8 |
| 11 | 2,0 | 2,2 | 25 | 23,8 | 23,0 |
| 10 | 2,2 | 2,4 | 26 | 25,2 | 24,4 |
| 9 | 2,3 | 2,6 | 27 | 26,8 | 25,8 |
| 8 | 2,5 | 2,8 | 28 | 28,4 | 27,3 |
| 7 | 2,7 | 3,0 | 29 | 30,3 | 28,8 |
| 6 | 2,8 | 3,2 | 30 | 31,8 | 30,4 |
| 5 | 3,2 | 3,4 | 31 | 33,7 | 32,1 |
| 4 | 3,4 | 3,7 | 32 | 35,7 | 33,9 |
| 3 | 3,7 | 4,0 | 33 | 37,7 | 35,7 |
| 2 | 4,0 | 4,2 | 34 | 39,9 | 37,6 |
| 1 | 4,3 | 4,5 | 35 | 42,2 | 39,6 |
| 0 | 4,6 | 4,9 | 36 | 44,6 | 41,8 |
| +1 | 4,9 | 5,2 | 37 | 47,1 | 44,0 |
| 2 | 5,3 | 5,6 | 38 | 49,7 | 46,3 |
| 3 | 5,7 | 6,0 | 39 | 52,5 | 48,7 |
| 4 | 6,1 | 6,4 | 40 | 55,3 | 51,2 |
| 5 | 6,5 | 6,8 | | | |

Příklad k stanovení rosného bodu:
Relativní vlhkost 70 %. Teplota +6 °C.
Maximální tlak par za teploty +6 °C = 7,0 mm.
70 % maxim. tlaku par při +6 °C $\frac{7,0}{100} \cdot 70 = 4,9$ mm.
Maxim. tlak par 4,9 mm odpovídá podle tabulky teplotě 1 °C.
Rosný bod je při teplotě +1 °C.




**Dodává: Laboratorní přístroje, k. p., Na okraji 335, 162 03 Praha 6**

## ELEKTRICKÉ DÁLKOVÉ OTÁČKOMĚRY

METRA BLANSKO

### Použití

Jsou určeny pro dálková trvalá měření otáček strojů, používaných v průmyslových a energetických závodech. Otáčkoměry jsou obvykle cejchovány v otáčkách hřídele měřeného stroje. Stupnice však může být cejchována i v jiných hodnotách, závislých na otáčkách, např. rychlosti, posuvu, výkonu, množství apod. Otáčkoměrů lze tedy mnohostranně využít.

**Elektrické dálkové otáčkoměry mají dvě hlavní části:**

1. **vysílač (generátorek)**
2. **ukazovatel otáček ručkový nebo zapisovací**

## VYSÍLAČ (GENERÁTOREK)

389 . . . . . .

### Popis

Vysílač — tachometrický generátorek — má pevné vinutí, uložené v uzavřeném kruhovém statoru a 6pólový rotor (permanentní magnet) z vysoce koercitivní magnetické oceli, který se otáčí v kuličkových ložiskách.
Otáčky hřídele měřeného stroje se mechanicky převádějí na generátorek, který dává střídavý proud, jehož napětí a kmitočet jsou přímo úměrné počtu otáček hřídele a mohou být proto měřeny voltmetry, jejichž stupnice jsou cejchovány, přímo v otáčkách za minutu nebo v metrech za vteřinu apod. Při 1000 otáčkách za minutu je napětí asi 30 V a kmitočet asi 50 Hz. Použití střídavého proudu vyplývá z důvodu provozní spolehlivosti, neboť odpadá komutátor a kartáčky. Směr otáčení nemá na měřené údaje vliv.
Pohon. Tachometrický generátorek je spojen s měřenou hřídelí obvykle přímo spirálovou spojkou, která je součástí dodávky. K pohonu však může být použito i plochého řemínku, řetízku nebo ozubených kol. Ložiska generátorku nesmějí být hnacím ústrojím příliš zatěžována. Kola nebo řemeničky mají být co nejlehčí, max. asi 0,2 kg, dobře vyvážené, hlavně pro vyšší otáčky. Dobře dimenzovaný řemenový převod zamezí nežádoucímu napnutí řemene. Řemeničky a ostatní příslušenství nejsou součástí naší dodávky. Chod generátorku je při nízkých otáčkách poněkud trhavý, což je způsobeno rotorovým magnetem. Náhon proto nemá mít úhlovou vůli, neboť tato způsobuje kmitání ručky ukazatele otáček.
Generátorek může upevněn buď přesuvnou maticí, přírubou, nebo ve stojánku s upínacím pásem a může pracovat v libovolné poloze. Upínací stojánek dodáváme jen na výslovné přání v objednávce. Generátorek je zapojen zásuvkou, kterou se dá gumový kabel, jehož vnější průměr má být 9 mm, snadno odpojit odšroubováním přesuvné matky.
Na svorky generátorku se nesmí připojit cizí napětí, což se často stává při revizi vedení, neboť by se zeslabil permanentní magnet a otáčkoměr by ukazoval trvale méně. Přibližně jednou za rok se má obnovit mazací tuk v ložiskách.
Ukazovatel otáček je v podstatě voltmetr soustavy s otočnou cívkou se stykovým usměrňovačem, cejchovaný v otáčkách za minutu. Stupnice má nulu vždy vlevo, jen u obdélníkových přístrojů může být nula dole (typ Mu 160/80). Normální dělení začíná asi od 1/10 měřicího rozsahu a je téměř rovnoměrné.
Měřicí ústrojí ukazovatelů je uloženo v pouzdře z lisovací tvrditelné hmoty, které je chrání proti mechanickému poškození. Upevnění do panelů nebo rozváděčů se provádí speciálními příchytkami dodávanými s přístrojem. Základní plocha číselníku je obvykle bílá, dělení a ručka černé. Pro potřebu u železničních vozidel může být k odstranění oslnění dodán na výslovný požadavek číselník černý, číslice a ručka žluté. Ukazovatele otáček typu oDsHR 16/Lbc a oDsHR 16/Lbc jsou zhotoveny vždy v otřesuvzdorném provedení. Ostatní ukazovatele, mimo registrační a laboratorní (MuZiRg a MuL 10), mohou být zhotoveny v otřesuvzdorném provedení jen na zvláštní objednávku za příplatek.
Zkouška na otřesy se provádí následovně: přístroj pevně spojený

s deskou otřásadla je vystaven sinusovému kmitání ve třech kolmých rovinách po dobu 3×27 minut, frekvencí 25 Hz, amplitudou ±1,2 mm, tj. 3 g, a potom 3×3 minuty, 50 Hz ±0,6 mm, tj. 6 g.
Na jeden generátorek lze paralelně připojit několik ukazovatelů ručkových nebo zapisovacích, jejich celková spotřeba nesmí však překročit 20 mA. Generátorek s ukazovatelem se spojují libovolně dlouhým dvoudrátovým vedením. Do vzdálenosti 100 m stačí izolovaný vodič Cu o průřezu 1,5 mm² bez zacejchování odporu vedení. Otáčky nelze měřit od nuly, nýbrž asi od 1/10 z počtu maximálních otáček. Má-li tedy např. poháněcí stroj max. 250 otáček za minutu, nebude možno měřit pod 25 otáček za minutu. Nedosahují-li otáčky poháněcího stroje 1000 1/min, má být mezi generátorkem a strojkem převod do rychla tak veliký, aby generátorek při maximálních otáčkách poháněcího stroje dostával nejméně 1000 1/min. Ve zmíněném případě bude tedy převod 1 : 4. Je-li převod těžko proveditelný, např. při přímém náhonu spirálovou spojkou, může se použít ukazovatele otáček s velkým tlumením. Minimální rozsah může být 400 1/min. Přesahují-li maximální otáčky poháněcího stroje 10 000 1/min, musí se generátorek pohánět přes zpomalovací převod tak, aby otáčky generátorku nepřekročily 10 000 1/min.
Ukazovatel s generátorkem je vzájemně zcejchován. K měření otáček lze tedy použít výhradně těch ukazovatelů a generátorků, jejichž výrobní čísla si navzájem odpovídají.
(Výrobní číslo ukazovatele je lomeno výrobním číslem generátorku.)
V případě záměny bude údaj ukazovatele nepřesný.

## Technické údaje ukazovatele

Zkušební napětí: 2 kV
Vlastní spotřeba: asi 5 mA
Třída přesnosti od 400 do 10 000 1/min: 1,5
u otřesuvzdorného provedení: 2,5

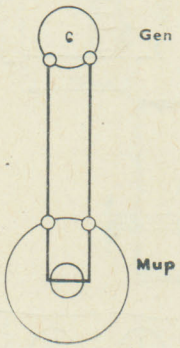
Po dohodě s výrobním podnikem možno dodat zvláštní provedení přístrojů do ztížených podmínek podle ČSN 03 8805:
přístroje typu oDsHR 16/L - stupeň TAH II,
přístroje typu Mu 120, Mu 144, Mu 160, Mu 160/80, MuP 80, MuP 120, oDs 70 až oDs 140c - stupeň TAH III

## Druhy tachometrických generátorků

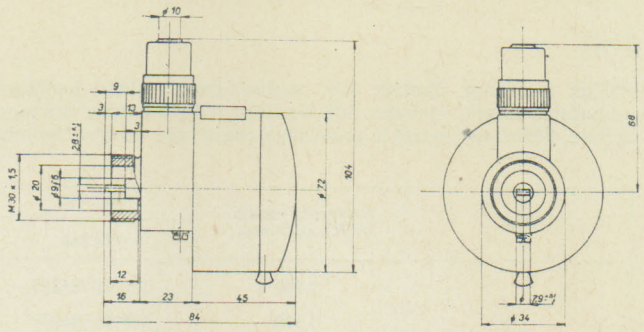
| Typ | Provedení | Napětí při 1500 1/min a zatíž. 20 mA | Hmotnost asi kg |
|---|---|---|---|
| **J 13 A1** | s pružnou spojkou | 50 V ± 4 V | 0,9 |
| **J 13 A3** | pro pohon řemenicí | 50 V ± 4 V | 0,9 |
| **J 13 A5** | pro pohon ohebným hřídelem | 50 V ± 4 V | 0,9 |

Po dohodě s výrobcem možno dodávat jako zvláštní provedení všechny uvedené typy tachodynamek pro klimatickou odolnost stupně T 32 (typové označení: J 13 A1-00 až J 13 A 5-00).

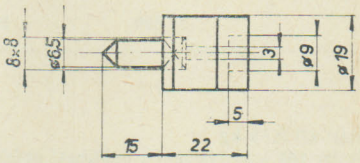
**Schéma zapojení ukazovatele s generátorkem**



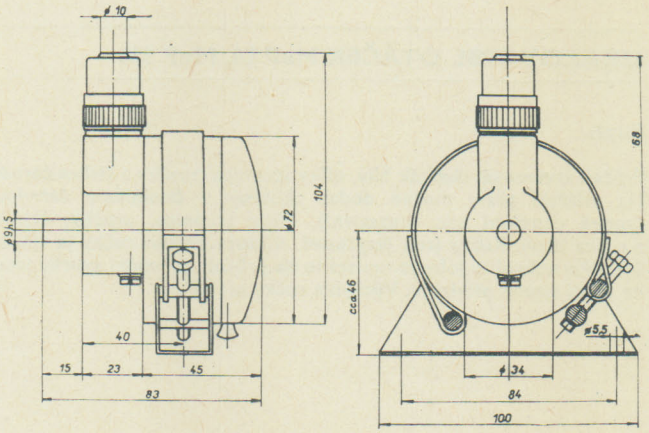

**Rozměrové náčrtky tachogenerátorku typ J 13 A1**



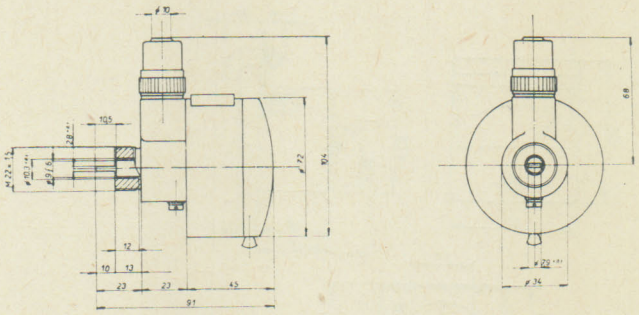
**Pružná spojka je součástí tachogenerátorků typu J 13 A1**
**J 13 A1-00**



**Typ J 13 A3** včetně stojánku s upínacím pásem



**Typ J 13 A5**



## V objednávce uveďte:

typ, rozsah, převod, druh tachogenerátorku

Příklad objednávky:

oDs 70c, 1 000 1/min na stupnici se rovná 1 000 1/min tachogenerátorku, převod 1 : 1, tachogenerátorek s pružnou spojkou, typ J 13 A1, nebo
Mu 160, 200 1/min na stupnici se rovná 1 000 1/min tachogenerátorku, tj. převod do rychla 1 : 5, tachogenerátorek pro pohon ohebným hřídelem, typ J 13 A5.

## UKAZOVATEL OTÁČEK Mu 160

389 113 756 3. .

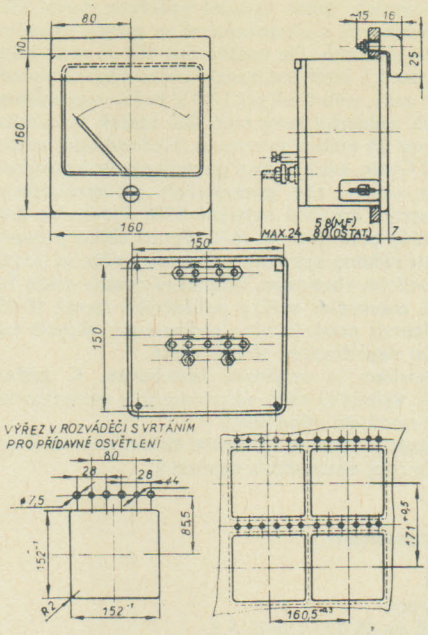
### Popis

Průčelí čtvercové, číselník bílý, značení černé. Ručka jazýčková, zakončená nožem, výchylka 80°. Stavítko nulové polohy přístupné zpředu. Běžné cejchování je prováděno pro svislou polohu číselníku.

| Typ | Jmenovitý rozsah otáček za minutu | Obj. čís. |
|---|---|---|
| | | **Mu 160** |
| **Mu 160** | 1 000 | 389113-756335 |
| | 1 500 | 389113-756336 |
| | 2 500 | 389113-756338 |
| | 4 000 | 389113-756340 |
| | 6 000 | 389113-756341 |
| | 10 000 | 389113-756342 |

Hmotnost (váha): asi 0,75 kg
Přístroje lze dodat též v provedení s velikostí průčelí 144×144 mm (typ Mu 144).

Výroba se ukončuje.




**Rozměrový náčrtek Mu 160**
s přídavným osvětlením

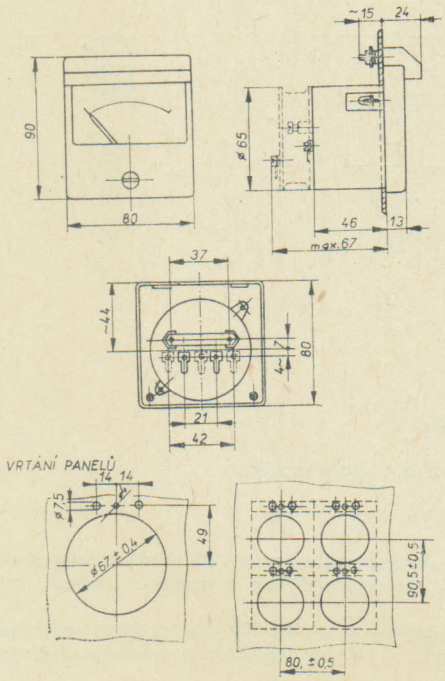
## UKAZOVATEL OTÁČEK MuP 80, MuP 120

389 113 6. . . . .

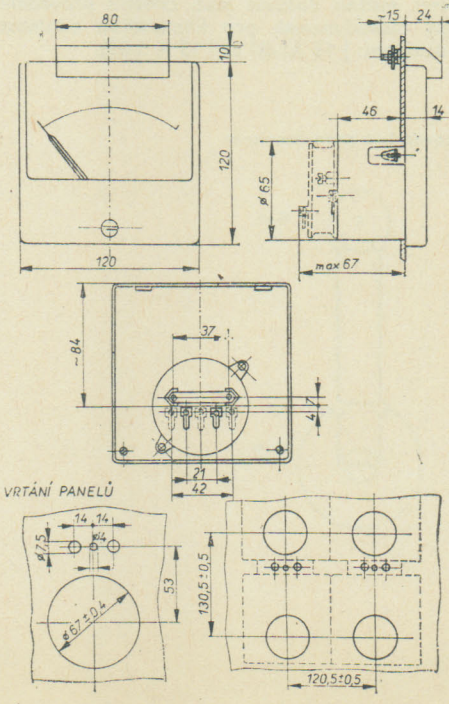
### Popis

Průčelí čtvercové, číselník bílý, dílky stupnice, značky a číslice černé. Na zvláštní přání možno dodat přístroje s číselníkem černým, typové označení »n« (negativní), dílky stupnice, značky, číslice a ručka žluté. Ručky jsou jazýčkové. Klidová poloha ručky je vlevo. Stavítko nulové polohy je umístěno na průčelí, přívodní svorky jsou na zadní straně přístroje. Výchylka ručky asi 80°.

| Typ | Jmenovitý rozsah otáček za minutu | Obj. čís. | | Hmotnost asi kg |
|---|---|---|---|---|
| | | **MuP 80** | **MuP 120** | |
| | 1 000 | 389113-636335 | 389113-676335 | 0,2 |
| | 1 500 | 389113-636336 | 389113-676336 | 0,2 |
| **MuP 80** | 2 500 | 389113-636338 | 389113-676338 | 0,2 |
| **MuP 120** | 4 000 | 389113-636340 | 389113-676340 | 0,2 |
| | 6 000 | 389113-636341 | 389113-676341 | 0,2 |
| | 10 000 | 389113-636342 | 389113-676342 | 0,2 |




**Rozměrový náčrtek MuP 80**
s přídavným osvětlením




**Rozměrový náčrtek MuP 120**
s přídavným osvětlením

## UKAZOVATEL OTÁČEK oDs 70c, oDs 90c, oDs 110c, oDs 140c

389 173 2.. ... □

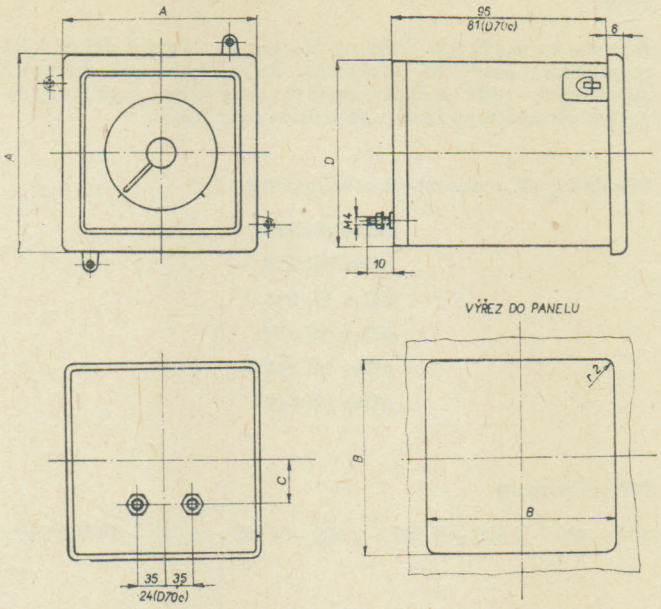
### Popis

Průčelí čtvercové, číselník bílý, značení černé. Stavítko nulové polohy je umístěno ve středu skla. Ručka je jazýčková, plochá, stejně široká, na konci upravená v hrot. Výchylka je 240°. Běžné cejchování se provádí pro svislou polohu číselníku.

| Typ | Jmenovitý rozsah otáček za minutu | Obj. čís. | Hmotnost asi kg |
|---|---|---|---|
| oDs 70c | 400 | 389173-206331 | 0,45 |
| | 600 | 389173-206333 | 0,45 |
| | 1 000 | 389173-206335 | 0,45 |
| | 1 500 | 389173-206336 | 0,45 |
| | 2 500 | 389173-206338 | 0,45 |
| | 4 000 | 389173-206340 | 0,45 |
| | 6 000 | 389173-206341 | 0,45 |
| | 10 000 | 389173-206342 | 0,45 |
| oDs 90c | 400 | 389173-216331 | 0,85 |
| | 600 | 389173-216333 | 0,85 |
| | 1 000 | 389173-216335 | 0,85 |
| | 1 500 | 389173-216336 | 0,85 |
| | 2 500 | 389173-216338 | 0,85 |
| | 4 000 | 389173-216340 | 0,85 |
| | 6 000 | 389173-216341 | 0,85 |
| | 10 000 | 389173-216342 | 0,85 |
| oDs 110c | 400 | 389173-226331 | 1,15 |
| | 600 | 389173-226333 | 1,15 |
| | 1 000 | 389173-226335 | 1,15 |
| | 1 500 | 389173-226336 | 1,15 |
| | 2 500 | 389173-226338 | 1,15 |
| | 4 000 | 389173-226340 | 1,15 |
| | 6 000 | 389173-226341 | 1,15 |
| | 10 000 | 389173-226342 | 1,15 |
| oDs 140c | 400 | 389173-236331 | 1,50 |
| | 600 | 389173-236333 | 1,50 |
| | 1 000 | 389173-236335 | 1,50 |
| | 1 500 | 389173-236336 | 1,50 |
| | 2 500 | 389173-236338 | 1,50 |
| | 4 000 | 389173-236340 | 1,50 |
| | 6 000 | 389173-236341 | 1,50 |
| | 10 000 | 389173-236342 | 1,50 |

Výroba se ukončuje.

**Rozměrový náčrtek**




| Typ | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| oDs 70c | 70 | 66 + 0,5 | 20,5 | 65 × 65 |
| oDs 90c | 90 | 86 + 0,5 | 26 | 85 × 85 |
| oDs 110c | 110 | 106 + 0,5 | 29 | 105 × 105 |
| oDs 140c | 140 | 133 + 1,0 | 51 | 132 × 132 |

9

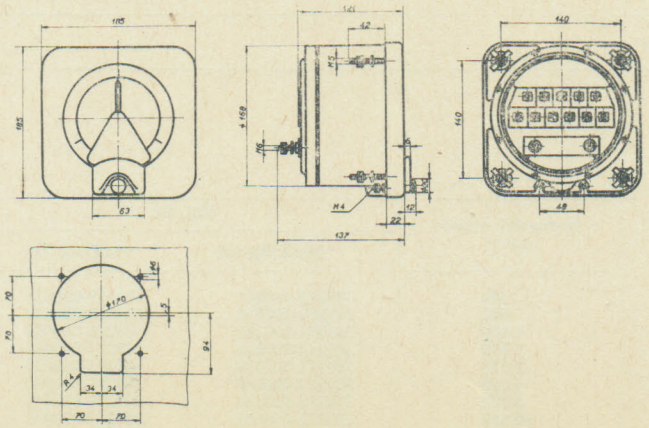
## UKAZOVATEL OTÁČEK oDs HR 16/Lc lodní

389 174 196 3.. □

### Popis

Průčelí je čtvercové, stavítko nulové polohy na průčelí přístroje je přístupné po odšroubování těsnicí zátky. Přívodní svorky na zadní stěně pouzdra nejsou chráněny proti stříkající vodě. Možnost použití přístrojů v prostředí s teplotou okolí od −25 °C do +45 °C s relativní vlhkostí do 98 %.
Používají se na rozváděče, řídicí pulty, spouštěcí skříně říčních osobních lodí, remorkérů a sacích bagrů, jakož i pro ostatní těžší provozy.

**Rozměrový náčrtek oDsHR 16/Lc - (Lbc)**
s osvětlením stupnice



Přístroje vydrží pádovou zkoušku po dobu 20 minut se zrychlením 70 m/sec² při frekvenci pádů asi 80/min a zkoušku na vibraci po dobu 2 hodin při frekvenci 10 Hz/sec a amplitudě 1 mm.

### Provedení lodních ukazovatelů otáček

**oDsHR 16/Lc** — číselník černý, značení žluté, výchylka ručky 240°

**oDHsR 16/Lbc** — číselník bílý, značení černé, výchylka ručky 240°

Čísla, dílky a ručka jsou opatřeny neradioaktivní svítící hmotou.

| Typ | Jmenovitý rozsah otáček za minutu | Obj. čís. | Hmotnost asi kg |
|---|---|---|---|
| oDsHR 16/Lc (oDsHR 16/Lbc) | 400 | 389174-196331 | 3,5 |
| | 600 | 389174-196333 | 3,5 |
| | 1 000 | 389174-196335 | 3,5 |
| | 1 500 | 389174-196336 | 3,5 |
| | 2 500 | 389174-196338 | 3,5 |
| | 4 000 | 389174-196340 | 3,5 |
| | 6 000 | 389174-196341 | 3,5 |
| | 10 000 | 389174-196342 | 3,5 |

## UKAZOVATELÉ OTÁČEK SE SNÍMAČI MEZNÍCH HODNOT
**zabudovaných do rozváděčových přístrojů Hi 5** 389 . . . . . .

### Popis

Přístroje lze použít k ovládání signalizace nebo různých elektrických regulačních obvodů při překročení nastavených mezí měřených elektrických veličin, k hlídání mezí při automatické regulaci sledovaných výrobních pochodů v závislosti na otáčkách.

### Přehled typů dodávaných otáčkoměrů

**oDvs Hi 5y0**
**oDvs Hi 5Y0**
**oDvs Hi 5y1**
**oDvs Hi 5Y1**
**oDvs Hi 5yY0**
**oDvs Hi 5yY1**

### Měřicí rozsahy

400 — 600 — 1 000 — 1 500 — 2 500 — 4 000 — 6 000 — 10 000 1/min

**Při objednávce** otáčkoměrů se snímači mezních hodnot je nutno uvést:

a) typ, název a měřicí rozsah přístroje,

b) druh tachogenerátorku,

c) které snímače (včetně relé) mají být do přístroje zabudovány
minimální (y)
maximální (Y)
minimální i maximální (yY)

d) zda po překročení nastavené hodnoty má ručka dále ukazovat (délka signálu asi 15 % výchylky) označení 0;
nebo zda má být trvalý signál (s neomezením pohybu ručky po překročení nastavené hodnoty asi o 15 %) označení 1.

Poznámka:

Při objednávce přístroje s minimálním nebo maximálním snímačem je dodáván jeden snímač S 700 a jedno relé RPX 116 KP.

Je-li požadován přístroj s minimálním i maximálním snímačem, jsou dodávány dva snímače S 700 a dvě relé RPX 116 KP.

## REGISTRAČNÍ UKAZOVATELÉ OTÁČEK MuZiRg 160, MuZiRg 320 389 21. . . . . .

### Popis

Přístroje mají přímé ovládání zapisovacího ústrojí, kde pohybová síla je zapisovacímu prvku dodávána z obvodu měřené veličiny. Vytvářejí inkoustový liniový zápis v pravoúhlých souřadnicích.

**Registrační otáčkoměry lze zhotovit se záznamem 120 nebo 55 mm.**

Volbu rychlosti posuvu registračního pásu a druhu tažného strojku provedeme podle následující tabulky:

| Tažný strojek | Typ označení | Rychlost posuvu registračního pásu mm/hod. | | | | | | Jmen. doba chodu | Čas. tř. př. tažného strojku | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **se synchronním motorkem 220 V, 50 Hz, 3 VA 1)** | S1 | 10<br>600<br>36 000 | 20<br>1 200 | 40<br>2 400 | 60<br>3 600 | 120<br>7 200 | 240<br>14 400 | | podle kmitočtu síťového napětí | 1 rychl. posuvu bez možnosti změny |
| | S2 | 20<br>1 200 | 40 | 60 | 120 | 240 | 600 | | | změna rychl. posuvu se provádí řaditelnou převodovkou |
| | S3 | 1 200 | 2 400 | 3 600 | 7 200 | 14 400 | 36 000 | | | |
| **hodinový s elektrickým natahováním 220 V, 50 Hz, 3 VA 1)** | E1 | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | | rezerva chodu 6 hod. | 0,2 | změna rychlosti se provádí výměnnými ozubenými koly |
| **hodinový s ručním natahováním** | M1 | 10 | 20 | | | | | 7,5 dne | | |
| | M2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | | 28 h. | | |
| **impulsní** | K1 K2 | zavedení se připravuje | | | | | | | | |

Šíře záznamu u registračních přístrojů:

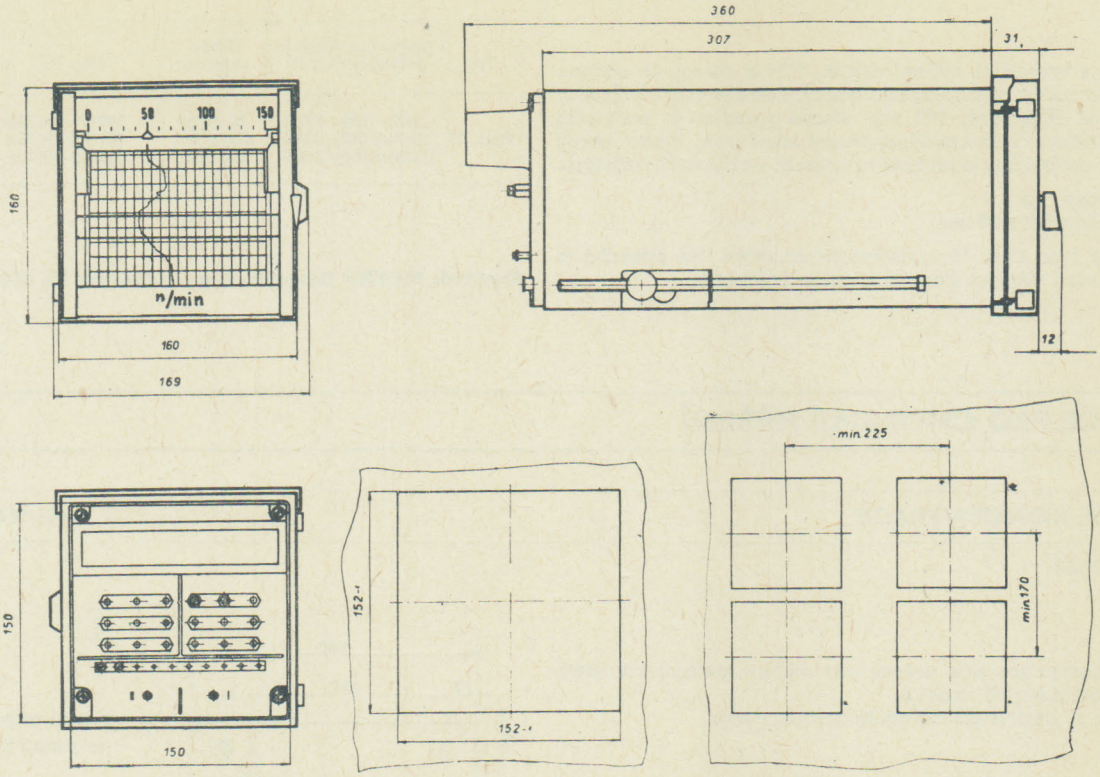
MuZiRg 160 — 120 mm nebo 2×55 mm

MuZiRg — 2×120 mm; 1×120 mm + 2×55 mm; 3×75 mm; 4×45 mm

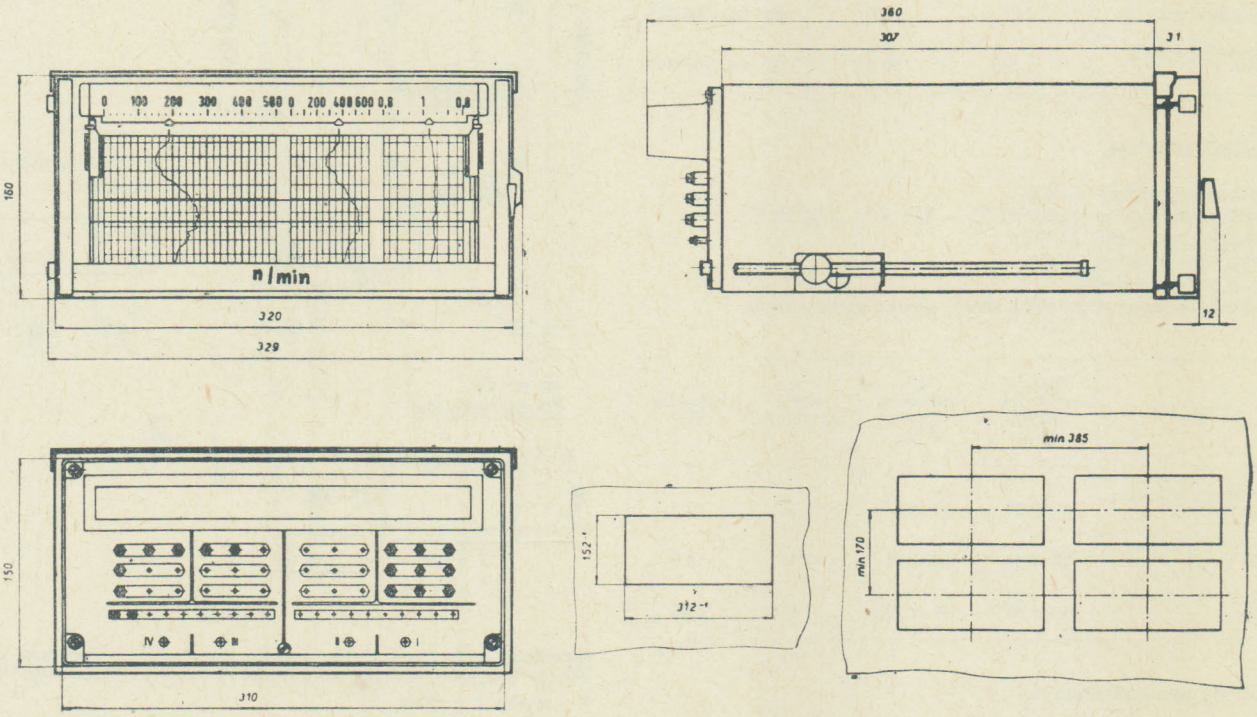
| | | |
|---|---|---|
| Třída přesnosti | pro rozsah 400 1/min a 600 1/min | 2,5 |
| | pro rozsahy od 1 000 1/min do 10 000 1/min při šířce záznamu 120 a 75 mm | 1,5 |
| | při šířce záznamu 55 mm | 2,5 |

| Jmenovitý rozsah n/min | Obj. čís. | |
|---|---|---|
| | **MuZiRg 160** | **MuZiRg 320** |
| 400 | 389212-000031 | 389213-000031 |
| 600 | 389212-000033 | 389213-000033 |
| 1 000 | 389212-000035 | 389213-000035 |
| 1 500 | 389212-000036 | 389213-000036 |
| 2 500 | 389212-000038 | 389213-000038 |
| 4 000 | 389212-000040 | 389213-000040 |
| 6 000 | 389212-000041 | 389213-000041 |
| 10 000 | 389212-000042 | 389213-000042 |

Rozměrový náčrtek MuZiRg 160




Rozměrový náčrtek MuZiRg 320




Výroba se ukončuje.

## LABORATORNÍ UKAZOVATEL OTÁČEK MuL 10

389 171 296 3. . □

### Popis

Pro přesná a spolehlivá měření otáček. Měřicí ústrojí je uloženo v černém pouzdře z elektroizolační hmoty, které je dobře utěsněno proti prachu. Přehledná, 110 mm dlouhá stupnice je podložena zrcátkem. Nožová ručka umožňuje přesné čtení údaje. Měřicí ústrojí je robustní, otočná část je uložena na hrotech v safírových ložiskách.

Třída přesnosti: 1,5
Rozměry: 164×144×80 mm

Otáčkoměry typu MuL 10 vyrábíme třírozsahové. Na číselníku je vyznačena jedna základní stupnice s trojím číslováním.

| Typ | Jmenovité rozsahy otáček za minutu | Dělení stupnice | Obj. čís. | Hmotnost asi kg |
|---|---|---|---|---|
| MuL 10 | 400- 800- 1 600 | 80 dílků | 389171-296388 | 1,5 |
| | 1 000-2 000- 5 000 | 100 dílků | 389171-296389 | 1,5 |
| | 2 000-5 000-10 000 | 100 dílků | 389171-296390 | 1,5 |

**Dodává: METRA Blansko, k. p., Hybešova 53, 678 23 Blansko**

# SNÍMAČE PRO CHEMICKÉ MĚŘENÍ ■

## SNÍMAČE KONCENTRACE

405 162 1. . . . . □

ZPA TRUTNOV

### Použití

Snímače koncentrace jsou určeny pro měření koncentrace všech vodou disociovatelných roztoků.
Snímač olea se používá při měření koncentrace olea.

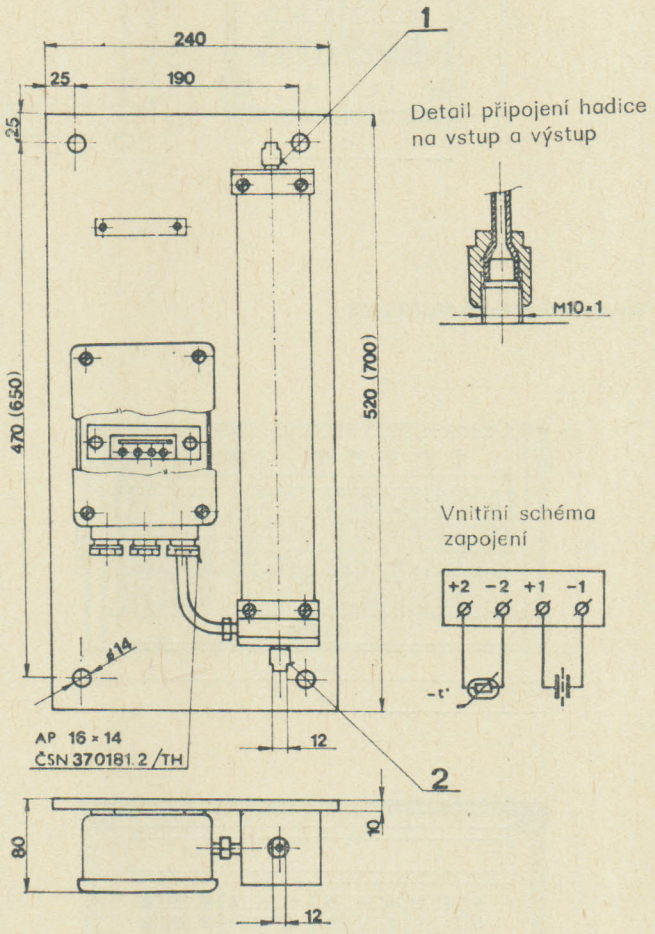
### Provedení

| Provedení T 24 | Konstanta $cm^{-1}$ | Maxim. rozsah měření $cm^{-1}$ | Objednací číslo |
|---|---|---|---|
| průtočný snímač | 220 | 500 mS | 405 162 166 001 |
| průtočný snímač | 440 | 1 S | 405 162 166 101 |
| průtočný snímač olea | 8,8 | 50 mS | 405 162 106 111 |

### Technické údaje

Přesnost konstanty: ± 3 %
Teplotní snímač: termistor NTC — 330 Ω ± 3 %/25 °C
Izolační odpor: min. 20 MΩ
Elektrická pevnost: 500 $V_{st}$
Druh provozu: trvalý
Pracovní poloha: svislá nebo šikmá, přívod vzorku zdola

| Provedení | Teplota měřeného roztoku (°C) | Tlak měřeného roztoku (kPa) | Krytí svorkovnice | Hmotnost (kg) |
|---|---|---|---|---|
| průtočný snímač do 500 mS | 10 až 55 | 10 až 30 | IP 65 | 3,5 |
| průtočný snímač do 1 S | 10 až 55 | 10 až 30 | IP 65 | 4,0 |
| průtočný snímač olea | 10 až 60 | 10 až 100 | IP 00 | 1,4 |




Rozměrový nákres průtočného snímače koncentrace — konstanta snímače 220 $cm^{-1}$; údaje v závorkách se vztahují ke snímači s konstantou 440 $cm^{-1}$.

1 — výstup; 2 — vstup

### Pokyny pro objednávku

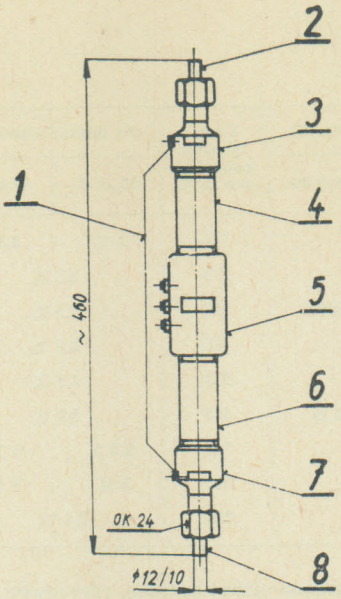
V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název
c) objednací číslo

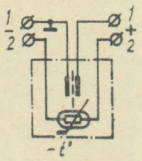
Příklad objednávky:

1 ks průtočný snímač olea 405 162 106 111

Rozměrový nákres snímače olea - konstanta snímače 8,8 $cm^{-1}$




Vnitřní schéma zapojení



1 — spojka elektrod 1
2 — výstup
3 — horní elektroda 1
4 — horní kryt
5 — elektroda 2 s termistorem
6 — dolní kryt
7 — dolní elektroda 2
8 — vstup

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, tř. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## PŘEVODNÍK VODIVOSTI ZEPACOND 31

405 ... ... ... □

ZPA TRUTNOV

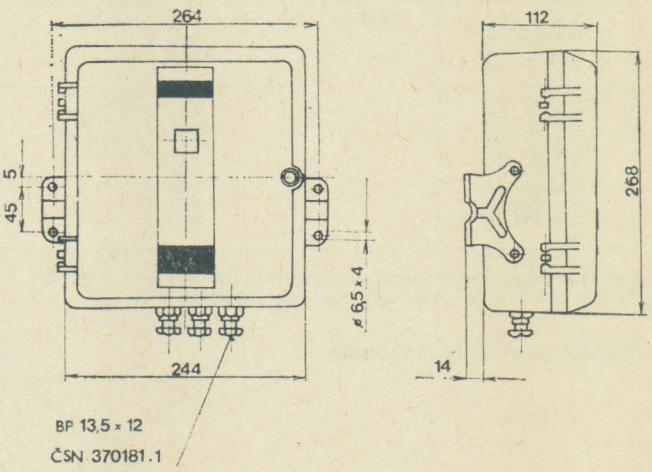
9

### Použití

Převodník ve spojení s příslušnými snímači je určen k měření elektrické vodivosti a tím k zjišťování obsahu solí v napájecí vodě, páře a kondenzátu a k měření koncentrace jednosložkových roztoků.

### Provedení převodníku ZEPACOND 31

| Obchodní označení | Specifikace | | Objednací číslo |
|---|---|---|---|
| ZEPACOND 31 | Provedení podle ČSN 03 8805 | N3 | 405 162 310 ... |
| | | T33 | 405 162 317 ... |
| | Kmitočet | 80 Hz | 300 |
| | | 1 000 Hz | 400 |




### Provedení rozsahových jednotek převodníku

| Provedení T33 podle ČSN 03 8805 | | Objednací číslo |
|---|---|---|
| Pro měrnou vodivost | 20 °C | 405 916 097 ... |
| | 25 °C | 405 916 107 ... |
| Provedení | | 115 až 915 |

### Vztažné a jmenovité podmínky

Teplota okolí: vztažný rozsah 20 °C +40 °C
−10 °C
jmenovitý rozsah 0 až 60 °C

Napájecí napětí: vztažný rozsah 220 V +10 %, −15 %

Kmitočet: vztažný rozsah 48 až 62 Hz

Teplota měřeného roztoku: vztažný rozsah 10 až 80 °C
jmenovitý rozsah 0 až 80 °C

Druh a délka vodičů jsou uvedeny v tabulce »Rozsahy měření«.

Odpor vedení obvodů snímače musí být vyrovnán na hodnotu uvedenou v příslušných tabulkách.

## Technické údaje

Přesnost

| S rozsahovou jednotkou pro 20 °C | Při teplotě vzorku °C | | S rozsahovou jednotkou pro 25 °C | Při teplotě vzorku °C | |
|---|---|---|---|---|---|
| | 10 až 40 | 40 až 80 | | 10 až 40 | 40 až 80 |
| 115 | 2 % | | 115 | 2 % | 2,5 % |
| 215 | 2 % | | 215 | 2,5 % | |
| 315 | 2,5 % | 2 % | 315 | 2,5 % | |
| 415 | 2,5 % | | 415 | 2,5 % | |
| 515 | 2 % | | 515 | 2,5 % | |
| 615 | 2,5 % | 2 % | 615 | 2,5 % | |
| 715 | 2 % | | 715 | 2,5 % | 3 % |
| 815 | 2 % | | 815 | 2 % | 3 % |
| 915 | 2 % | | 915 | 2,5 % | |

Při teplotě okolí 0 až 10 °C je změna údaje 0,5 %.

Při teplotě vzorku 0 až 10 °C je změna údaje 0,9 % na °C.

Změny údajů pro teplotu okolí od 0 do 10 °C a pro teplotu vzorku od 0 do 10 °C jsou pouze informativní.

Výstupní signál: 0 až 50 μA při celkovém zatěžovacím odporu 3 × 400 Ω

Druh provozu: trvalý

Doba náběhu: 1 h

Příkon: max. 15 VA

Izolační odpor: min. 50 MΩ

Elektrická odolnost izolace: a) obvodu sítě 1 500 $V_{st}$
b) měřicího obvodu 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: IP 54

Hmotnost: asi 5,6 kg

Rozsahy měření se vzájemnou vazbou snímače, převodníku a rozsahové jednotky a vzdálenosti snímače

| Rozsah měření v μS nebo mS $cm^{-1}$ | Převodník ZEPACON 31 o frekvenci | Provedení rozsahové jednotky | Název a konstanta snímače $cm^{-1}$ | Max. délka kabelu Vzdálenost snímače | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | NCEY | VFSV 515 |
| 0 až 0,5 μS<br>0 až 1 μS<br>0 až 3 μS<br>0 až 5 μS | 80 Hz | 115<br>515<br>615<br>315 | Snímač pro nejmenší koncentrace 0,00733 $cm^{-1}$ | 60 m | 200 m |
| 0 až 1,5 μS<br>0 až 3 μS<br>0 až 5 μS<br>0 až 10 μS<br>0 až 15 μS<br>0 až 30 μS<br>0 až 50 μS | | 115<br>515<br>215<br>715<br>315<br>815<br>415 | Snímač pro malé koncentrace 0,022 $cm^{-1}$ | 200 m | 600 m |
| 0 až 100 μS<br>0 až 150 μS<br>0 až 300 μS<br>0 až 500 μS | 80 Hz<br>i 1 000 Hz*) | 915<br>115<br>515<br>215 | Snímač pro střední koncentrace 2,2 $cm^{-1}$ | 80 Hz - 60 m<br>1 000 Hz - 5 m | 80 Hz - 200 m<br>1 000 Hz - 15 m |
| 0 až 1 mS<br>0 až 1,5 mS<br>0 až 3 mS<br>0 až 5 mS | 1 000 Hz | 715<br>315<br>815<br>415 | | 20 m | 60 m |
| 0 až 10 mS<br>0 až 15 mS<br>0 až 30 mS<br>0 až 50 mS<br>0 až 100 mS<br>0 až 150 mS<br>0 až 300 mS<br>0 až 500 mS | | 915<br>115<br>515<br>215<br>715<br>315<br>815<br>415 | Snímač pro velké koncentrace 220 $cm^{-1}$ | 2 m<br>10 m<br>20 m | 6 m<br>30 m<br>60 m |

Hodnoty odporu vedení obvodů snímače (R 10 a R 11) : 10 Ω + 0,1 Ω.
*) U nových projektů se doporučuje použít převodník 80 Hz

### Pokyny pro objednávání

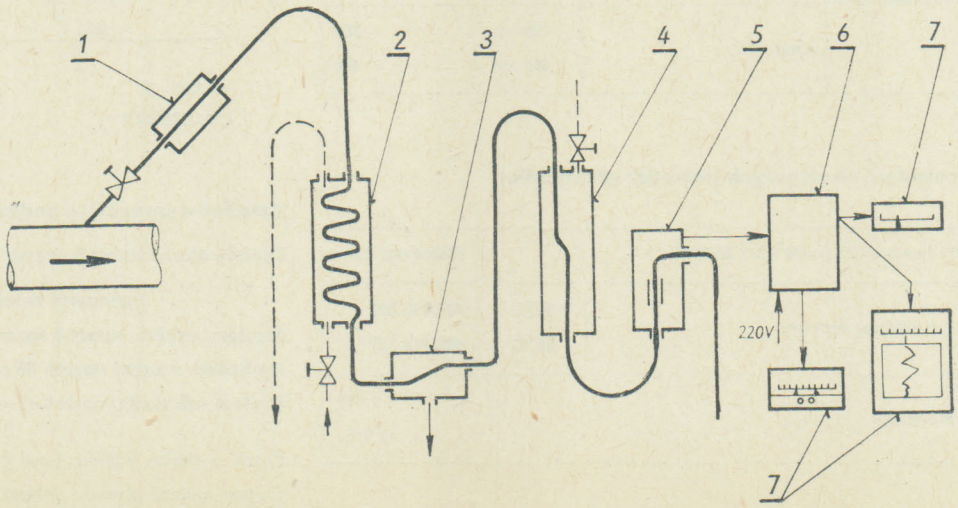
V objednávce uveďte:

a) počet kusů
b) název
c) provedení (normální - tropické)
d) požadovaný rozsah
e) objednací číslo

Příklad:

1 ks převodník vodivosti
ZEPACOND 31
provedení T 33
405 162 317 300
1 ks rozsahová jednotka pro rozsah
0—150 μS$cm^{-1}$/25 °C
405 916 107 115

**Funkční schéma měření vodivosti**




Legenda:

——— měřený vzorek
— — — chladicí voda
———→ elektrický signál
1 — redukční komora
2 — chladič
3 — tepelná pojistka
4 — katexový filtr
5 — snímač
6 — převodník
7 — vyhodnocovací přístroj

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

ZPA KOŠÍŘE

**Použití**

Opticko-elektrické inkrementální rotační čidlo řady IRC je určeno pro převod informací o vzájemné poloze dvou mechanických celků. Používá se především k odměřování délky pohybu nebo úhlu natočení u obráběcích strojů řízených numerickým systémem, ale lze je s výhodou použít i na jiných zařízeních a strojích mimo tuto oblast. V čidle jsou umístěny i elektronické obvody, které zabezpečují kvalitní výstupní signál. Elektrické připojení se provádí vícekolíkovým konektorem na boku čidla. Všechna čidla IRC převádějí pohyb rotační v elektrické impulsy (signály), které vznikají průchodem světla štěrbinami pevné clony (statoru) a otáčejícího se kotouče (rotoru). Počet impulsů je úměrný úhlovému natočení hřídele čidla, frekvence je úměrná rychlosti otáčení.
Pro možnost rozlišení směru točení vysílá čidlo dvě řady impulsů, navzájem fázově posunutých o 90° elektrických. K dispozici je též výstup pro impuls nulového znaku při každé otáčce hřídele, který je určen k stanovení referenční nulové polohy. Snímání impulsů se provádí fotoelektricky.
Odměřovací jednotka podle způsobu vyhodnocení:
jednonásobný (1 × na 360° elektrických)
dvojnásobný (1 × na 180° elektrických)
čtyřnásobný (1 × na 90° elektrických) počet pulsů ze základního dělení s jedním nulovým pulsem na jednu otáčku

## ČIDLO IRC 101, 106 — 405 841 126 ... □

**Technické údaje**

Elektronické obvody jsou řešeny jako emitorový sledovač s lichoběžníkovým výstupním signálem.

Čidlo je charakterizováno těmito parametry:
Moment setrvačnosti rotační části: 60 g/cm² ± 10 %
Přípustné zatížení vstupního hřídele čidla:
radiálně: max. 20 N
axiálně: max. 10 N
Mechanické otáčky: max. 50 $s^{-1}$
Funkční otáčky až do frekvence jednoho základního signálu 6 kHz: max. 50 $s^{-1}$
Maximální přípustné zrychlení: 20 000 rad. $s^{-2}$
Třecí moment pro IRC 101: menší než 0,006 Nm
Třecí moment pro IRC 106: menší než 0,002 Nm
Napájecí napětí na žárovce: 4 $V_{ss}$ ± 5 %
nebo 5 $V_{ss}$ ± 5 %
Napájecí napětí na pracovních obvodech: 4,75 až 13 $V_{ss}$
Výstupní napětí logické »0«: 0 až 0,5 $V_{ss}$ při zátěži 1 kΩ
Výstupní napětí logické »1«: min. 85 % napájecího napětí na pracovních obvodech při zátěži 1 kΩ

## ČIDLO IRC 102 — 405 841 126 19. □

**Technické údaje**

Elektronické obvody jsou řešeny na základě integrovaných obvodů, včetně zpracování negovaných pravoúhlých výstupních signálů.

Čidlo je charakterizováno parametry:
Moment setrvačnosti rotační části: 60 g/cm²
Přípustné zatížení vstupního hřídele:
radiálně: max. 10 N
axiálně: max. 20 N
Mechanické otáčky: max. 50 $s^{-1}$
Funkční otáčky až do frekvence jednoho základního signálu 6 kHz: max. 50 $s^{-1}$
Maximální přípustné zrychlení: 20 000 rad. $s^{-2}$
Třecí moment menší než 0,006 Nm
Napájecí napětí na žárovce: 5 $V_{ss}$ ± 5 %
Napájecí napětí na pracovních obvodech: 5 $V_{ss}$ ± 5 %
Výstupní napětí logické »0«: 0 až 0,4 $V_{ss}$ při zátěži 10 kΩ
Výstupní napětí logické »1«: min. 50 % napájecího napětí na pracovních obvodech při zátěži 10 kΩ

## ČIDLO IRC 107 — 405 841 126 255 □

**Technické údaje**

Elektronika obsahuje diskrétní součástky a křemíkové tranzistory. Výstupní obvod emitorový sledovač. Elektronické obvody jsou uzpůsobeny na teploty do −40 °C.

Čidlo je charakterizováno těmito parametry:
Mechanické otáčky snímače 50 $s^{-1}$
Moment otáčení výstupního hřídele: 0,0005 Nm
Max. zatížení vývodu:
radiálně: 20 N
axiálně: 10 N
Napájecí provozní napětí prosvětlovací žárovky: 5 $V_{ss}$ ± 3 % max. 700 mA;
Napájecí napětí obvodů: ± 3 %
Jednotka odměřování: 600 pulsů v 1. a 2. stopě o 90° posunutých, ve 3. stopě 120 pulsů
Provozní otáčky: max. 2,5 $s^{-1}$ (pro rychloposuv bez zaručení elektrických parametrů max. 50 $s^{-1}$. Maximální přípustné zrychlení: 20 000 rad. $s^{-2}$.

## ČIDLO IRC 110 — 405 841 126 11. □

**Technické údaje**

Elektronické obvody zpracovávají výstupní signál až do frekvence 100 kHz.

Čidlo je charakterizováno těmito parametry:
Moment setrvačnosti rotační části: 55 g.cm² ± 10 %
Přípustné zatížení vstupního hřídele čidla:
radiálně: max. 10 N
axiálně: max. 10 N
Třecí moment: 0,01 N.m
Mechanické otáčky: 33,33 $s^{-1}$ trvale; 100 $s^{-1}$ krátkodobě
Funkční otáčky: max. 50 $s^{-1}$
Maximální přípustné zrychlení: 20 000 rad.$^{-2}$
Napájení je stejnosměrné stabilizované samostatné pro žárovku pro elektronické obvody
Napájení žárovky: 4 V ± 5 %
Napájení pracovních obvodů: 5 V ± 5 %
Napájení koncového spínacího tranzistoru maximálně: 15 V ± 5 %
Výstupní napětí logické »0«: $<$0,5 $V_{ss}$ + úbytek na odporu 47 Ω (při max. přípustném proudu tranzistorem 50 mA)
Maximální proud logické »0« při vnějším napájení do vývodů V, G, K: 5 mA
Výstupní napětí logické »1« naprázdno (výstupní odpor cca 1 kΩ): $U_B$ +0 $V_{ss}$ −0,5
Maximální proud logické »1« při vnějším napájení do vývodů V, G, K: 50 μA

## ČIDLO IRC 111 — 405 841 126 12. □

**Technické údaje**

Elektronické obvody zpracovávají výstupní signály obdélníkového průběhu a jejich negace až do frekvence 150 kHz.

Čidlo je charakterizováno těmito parametry:
Moment setrvačnosti rotační části: 60 g.cm² ± 10 %
Přípustné zatížení vstupního hřídele čidla:
radiálně: max. 20 N
axiálně: max. 10 N
Mechanické otáčky: max. 100 $s^{-1}$
Funkční otáčky: max. 50 $s^{-1}$
Maximální přípustné zrychlení: 20 000 rad. $s^{-2}$
Třecí moment: menší než 0,004 N.m

Napájecí napětí na žárovce: 4 $V_{ss}$ ± 5 %
5 $V_{ss}$ ± 5 %
($I$ = max. 0,8 A)
Přípustné napájecí napětí na pracovních obvodech:
$U_A$ = 5 V ± 5 %
($I_A$ = max. 200 mA)
Mezní kmitočet výstupního signálu: 150 kHz
Výstupní napětí logické »0« při proudu zatěžovacím −3,2 mA: max. 0,4 V
Výstupní napětí logické »1« při proudu zatěžovacím 400 μA: max. 2,4 V

## ČIDLO IRC 120 405 841 126 40. □

### Technické údaje

Čidlo IRC 120 má shodné parametry s IRC 111 s výjimkou těchto hodnot:

Moment setrvačnosti rotační části: 20 g.cm² ± 10 %
Odměřovací kotouč (rotor) s dělením do: 5 000 dílků
Rozměry a hmotnost viz tabulka

## ČIDLO IRC 130 405 841 116 001 □

### Technické údaje

Opticko-elektrické rotační čidlo IRC 130 je určeno pro převod informací o vzájemné poloze dvou mechanických částí (rotující a pevné) sledovaného zařízení. Použije se tam, kde se vyžaduje malý počet impulsů za otáčku. Je určeno především pro krokové motory, ale lze je s výhodou použít i na jiných zařízeních a strojích.

Rotor:
dělení kotouče: 50 dílků
Stator:
osvětlení kotouče: G a A s diodami
Napájecí napětí: 15 $V_{ss}$ ± 10 %
Maximální odběr z napájecího zdroje: 0,25 A
Výstupy: dva sledy tvarovaných impulsů
strmost náběžných a sestupných hran: lepší než 30 μs
Maximální kmitočet základního signálu: 5 kHz
Úroveň výstupních impulsů:
větší než 10 V pro log. »1« (H)
menší než 2,5 V pro log. »0« (L)

### Rozměry a hmotnost vyráběných čidel

| Typ čidla | Hmotnost v kg | Průměr v mm | Délka v mm |
|---|---|---|---|
| IRC 101 | 1,1 | 80 | 130,5 |
| IRC 102 | 1,2 | 80 | 130,5 |
| IRC 106 | 1,1 | 80 | 130,5 |
| IRC 107 | 1,7 | 80 | 130,5 |
| IRC 110 | 1,5 | 80 | 154 |
| IRC 111 | 1,5 | 80 | 157 |
| IRC 120 | 0,5 | 57 | 128 |
| IRC 130 | 0,7 | 87 | 40 |

**Dodává: ZPA Košíře, k. p., R. Naskové 1, 150 06 Praha 5**

## ELEKTRICKÉ ODPORY

358 132 ... ...

ZSE SEZ KROMPACHY

### Prevedenie

Mechanické — Nechránené IPOO.
Elektrické — Jednotlivé prevedenia sú uvedené v tabuľkách elektrických prevedení.

Všetky druhy odporov sú vyrábané v prevedení normálnom.
Pre trópy T-33 odpory typov: PJ, PR, POD, PK.

### Použitie

Elektrických odporov sa používa v priemysle v striedavých i jednosmerných obvodoch, k regulácii prúdu i napätia. Normálny kmitočet 50 Hz; použiteľné tiež pre kmitočet 60 Hz.

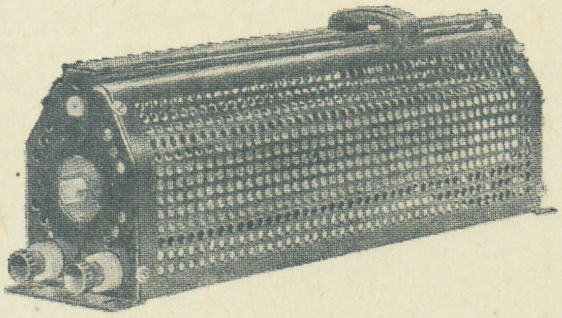
### Popis

Všetky druhy odporov pevné, posuvné, kruhové sa skladajú v princípe z keramického telesa, ovinutého odporovým drôtom (konštantán), regulačného ústroja, bočníc a krytu.
Po stránke ovládania vyrábajú sa posuvné odpory s bežcom ovládaným ručne, bežcom ovládaným vretenovým prevodom a bežcom ovládaným lankovým pohonom.
Kruhové odpory sú prevedené pre montáž za panel, bez bočníc a krytu. Bežec regulačného ústroja je spoľahlivo dimenzovaný, aby bol zaručený prechod elektrického prúdu i pri sťažených podmienkách. Vinutie odporov je prevedené z odporovej zliatiny (konštantán), ktorá sa vyznačuje dobrou elektrickou vlastnosťou (merný odpor i pri väčších tepelných zmenách zostáva konštantný). Kostra i kryty odporov vyhovujú montážnym a pevnostným požiadavkám ako i chladeniu. Pri konštrukcii je použitá keramická hmota, ktorá sa vyznačuje dobrou elektrickou pevnosťou v obyčajnom prostredí.

### Pracovné podmienky

Odpory sú určené pre práce v následujúcich podmienkách:

1. Obyčajné prostredie podľa ČSN 34 0070, čl. 21
2. Teplota okolia najviac +35 °C
3. Nadmorská výška do 1 000 m
4. Pracovná poloha: bočná. Pri inej pracovnej polohe môže dôjsť k prekročeniu dovoleného oteplenia svoriek alebo ovládacieho elementu.



Posuvný odpor typu PR 60.

### Rozmery

Elektrické odpory (vzhľadom na elektrické a mechanické prevedenia) sa dodávajú v rozmeroch, uvedených v tabuľkách rozmerov.

### Prípustné oteplenie

Prípustné oteplenie krytu je 125 °C (v súhlase s ČSN 35 8111).

### Menovité hodnoty

Menovité napätie pevných, kruhových a posuvných odporníkov je 380 V.
Menovitý prúd odporníkov sa pohybuje v rozmedzí od 0,18—25 A.
Menovitý odpor odporníkov (ktorý je závislý na mechanickom prevedení) sa pohybuje v rozmedzí od 0,12—46 000 ohmov.
Bežné druhy odporníkov sa vyrábajú v sériovom zapojení s dvoma vývodmi na svorky. Inú požiadavku je potrebné uviesť v objednávke.

### Voľba odporníkov

Pre voľbu elektrických hodnôt odporníkov všetkých prevedení platí tab. č. 1-2-3-4-5. Pri prúdových hodnotách, ktoré sú uvedené v tabuľkách, dosahuje oteplenie krytu 125 °C.
V diagrame č. 1 je uvedená závislosť oteplenia krytu pevných a posuvných odporov na zaťažovacom prúde. Podľa tejto závislosti je možné prevádzať voľbu zaťažovacieho prúdu a kontrolovať pri tom, akého oteplenia sa dosiahne pri zvýšenom alebo zníženom prúde z hodnoty $I_n$. V prípade voľby väčšieho zaťažovacieho prúdu než je $I_n$, je potrebné postarať sa o umelú cirkuláciu vzduchu.

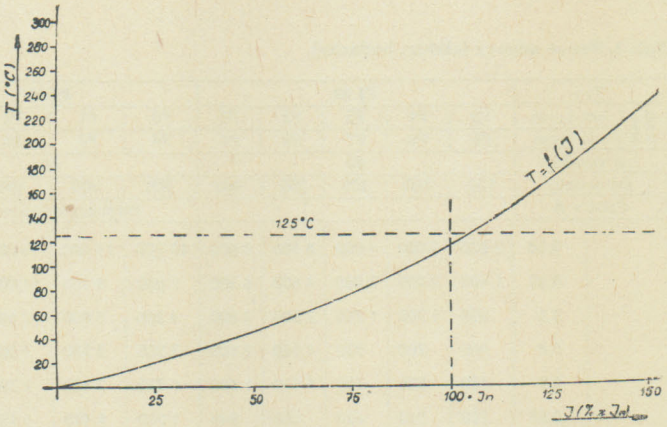



Diagram č. 1 - Charakteristika oteplenia krytu pevných a posuvných odporov v závislosti na zaťažovacom prúde.

### Objednávanie

V objednávke uvádzať:

elektrický odpor v Ω
celkový prúd v A
rozmer keramickej trubky
prevedenie (s krytom, bez krytu atď.)
event. ďalšie údaje, či sa jedná o prevedenie normálne, alebo suché trópy a pod.

Príklad pre objednávku

Objednávame posuvný odpor dvojitý, zaťažovací prúd 3,3 A, 280 Ω. Rozmer keramickej trubky ⌀ 125 × 500 mm s krytom (viď tab. III.).
Objednávka: »Odpor typu POD 125, P 13, 3,3 A, 280 Ω.«

Náhradné dielce:

Na zvláštnu objednávku sa dodávajú náhradné dielce podľa tabuliek náhradných dielcov.

V objednávke náhradných dielcov treba uviesť:

názov dielcov
objednacie číslo
počet kusov

| Typ | Prevedenie |
|---|---|
| **PJ** | Pevné odpory s jedným odporovým valcom |
| **PR** | Odpory s jedným odporovým valcom, veľkosť ohmickej hodnoty sa reguluje posuvným bežcom |
| **POD** | Odpory s dvoma odporovými valcami, veľkosť ohmickej hodnoty sa reguluje posuvným bežcom |
| **PV** | Odpory s jedným odporovým valcom, s vretenovým pohonom bežca |
| **PVD** | Odpory s dvoma odporovými valcami, s vretenovým pohonom bežca |
| **PS** | Posuvné odpory s jedným odporovým valcom pre montáž za panel. Bežec zo strany pripevňovacích pätiek |
| **PSD** | Posuvné odpory s dvoma odporovými valcami pre montáž za panel. Bežec zo strany pripevňovacích pätiek |
| **PSL** | Posuvné odpory s jedným odporovým valcom pre montáž za panel, s lankovým pohonom bežca pre montáž za panel |
| **PSLD** | Posuvné odpory s dvoma odporovými valcami pre montáž za panel, s lankovým pohonom bežca pre montáž za panel |
| **PSV** | Posuvné odpory s jedným odporovým valcom, s vretenovým pohonom bežca, ovládané ozubeným prevodom pre montáž za panel |
| **PSVD** | Posuvné odpory vostavné s dvoma odporovými valcami, pre montáž za panel, s vretenovým pohonom bežca ovládané ozubeným prevodom |
| **PK** | Odpory s kruhovým odporovým telesom, u ktorých sa veľkosť odporu mení natáčaním bežca po kruhovej dráhe z jednej krajnej polohy do druhej |
| **MPO** | Odporník s motorickým pohonom |

**Tab. I. Pevné odpory (elektr. hodnoty)**

| Typ | | PJ 40 | | | | | PJ 60 | | | | PJ 125 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mech. prev. | bez krytu | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P0 | P1 | P2 | P3 | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |
| | s krytom | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P4 | P5 | P6 | P7 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 |
| ⌀ trubky | | 40 | | | | | 60 | | | | 125 | | | | | | | | |
| Dl. trubky | | 120 | 160 | 200 | 300 | 400 | 300 | 400 | 450 | 500 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 |
| Prúd v A | | Hodnoty odporov v Ω — Dovolené úchylky ± 10 % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,18 | 2 000 | 3 000 | 4 000 | 6 500 | 9 000 | 10 000 | 14 000 | 16 000 | 18 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 0,23 | 1 400 | 2 200 | 2 900 | 4 600 | 6 500 | 7 000 | 9 700 | 11 000 | 12 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 0,3 | 850 | 1 300 | 1 700 | 2 800 | 3 800 | 4 200 | 5 800 | 6 600 | 7 400 | 7 000 | 8 600 | 10 000 | 12 000 | 13 000 | 15 000 | 17 000 | 20 000 | 23 000 |
| | 0,4 | 460 | 700 | 920 | 1 500 | 2 100 | 2 200 | 3 200 | 3 500 | 3 800 | 3 700 | 4 600 | 5 500 | 6 400 | 7 300 | 8 100 | 9 000 | 11 000 | 13 000 |
| | 0,5 | 350 | 520 | 700 | 1 100 | 1 600 | 1 700 | 2 400 | 2 700 | 3 000 | 2 900 | 3 500 | 4 100 | 4 800 | 5 500 | 6 200 | 6 800 | 8 100 | 9 400 |
| | 0,65 | 210 | 310 | 420 | 680 | 940 | 1 000 | 1 400 | 1 600 | 1 800 | 1 700 | 2 100 | 2 500 | 2 900 | 3 300 | 3 700 | 4 100 | 4 800 | 5 600 |
| | 0,8 | 130 | 190 | 260 | 420 | 580 | 630 | 880 | 1 000 | 1 100 | 1 000 | 1 300 | 1 500 | 1 800 | 2 000 | 2 300 | 2 500 | 3 000 | 3 500 |
| | 1,1 | 65 | 100 | 130 | 210 | 290 | 320 | 440 | 500 | 560 | 540 | 660 | 780 | 900 | 1 000 | 1 100 | 1 300 | 1 500 | 1 800 |
| | 1,4 | 50 | 75 | 100 | 160 | 220 | 240 | 330 | 380 | 430 | 400 | 500 | 600 | 690 | 780 | 870 | 960 | 1 100 | 1 300 |
| | 1,8 | 29 | 43 | 58 | 94 | 130 | 140 | 190 | 220 | 250 | 240 | 290 | 340 | 400 | 450 | 500 | 560 | 670 | 770 |
| | 2,3 | 18 | 28 | 37 | 60 | 83 | 90 | 120 | 140 | 160 | 100 | 190 | 230 | 260 | 290 | 320 | 360 | 430 | 500 |
| | 2,7 | 13 | 19 | 26 | 42 | 58 | 63 | 88 | 100 | 110 | 150 | 130 | 150 | 180 | 200 | 230 | 250 | 300 | 350 |
| | 3,3 | 9 | 14 | 19 | 30 | 41 | 46 | 62 | 70 | 80 | 75 | 92 | 110 | 130 | 140 | 160 | 180 | 210 | 240 |
| | 4 | 6,7 | 10 | 13 | 22 | 30 | 32 | 44 | 50 | 56 | 55 | 68 | 80 | 92 | 110 | 120 | 130 | 160 | 180 |
| | 5 | 3,8 | 5,7 | 7,6 | 12 | 17 | 12 | 25 | 29 | 33 | 30 | 38 | 45 | 53 | 60 | 68 | 75 | 90 | 100 |
| | 6 | 2,4 | 3,6 | 4,8 | 7,8 | 11 | 17 | 16 | 18 | 20 | 20 | 24 | 29 | 33 | 38 | 42 | 47 | 56 | 65 |
| | 8 | 1,4 | 2 | 2,6 | 4,4 | 6,2 | 6,6 | 9 | 10 | 11 | 11 | 14 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 32 | 37 |
| | 10 | 1 | 1,5 | 2 | 3,2 | 4,4 | 4,8 | 6,8 | 7,5 | 8,5 | 8,2 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 23 | 26 |
| | 12 | 0,6 | 0,9 | 1,2 | 1,9 | 2,7 | 2,9 | 4 | 4,6 | 5,2 | 5 | 6,1 | 7,2 | 8,3 | 9,5 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| | 16 | 0,36 | 0,54 | 0,72 | 1,2 | 1,6 | 1,8 | 2,4 | 2,8 | 3,1 | 3 | 3,6 | 4,3 | 5 | 5,7 | 6,3 | 7 | 8,8 | 9,7 |
| | 20 | 0,25 | 0,38 | 0,5 | 0,82 | 1,1 | 1,2 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 2 | 2,5 | 3 | 3,4 | 3,9 | 4,4 | 4,8 | 5,8 | 6,7 |
| | 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 3 | 3,6 | 4,2 |

**Tab. II. Posuvné odpory (elektr. hodnoty)**

| Typ | PR 40 | | | | | PR 60 | | | | PR 125 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| bez krytu | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P0 | P1 | P2 | P3 | P8 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |
| s krytom | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P4 | P5 | P6 | P7 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 |
| ⌀ trubky | 40 | | | | | 60 | | | | 125 | | | | | | | | |
| dl. trubky | 120 | 160 | 200 | 300 | 400 | 300 | 400 | 450 | 500 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 |
| max. výkon W | 85 | 115 | 145 | 215 | 285 | 325 | 430 | 485 | 540 | 675 | 785 | 900 | 1 010 | 1 125 | 1 240 | 1 350 | 1 575 | 1 800 |
| | Hodnoty odporov v Ω — Dovolené úchylky ± 10 % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Pre dvojité odpory typu POD sú hodnoty odporu a max. výkonu dvojnásobné. Zaťažovacie výkony platia pri plnom zaťažení valca. | 1 000 | 2 000 | 3 000 | 5 500 | 8 000 | 8 000 | 12 000 | 14 000 | 16 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 700 | 1 400 | 2 200 | 4 000 | 6 000 | 6 000 | 8 600 | 10 000 | 11 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 430 | 860 | 1 300 | 2 300 | 3 500 | 3 500 | 5 200 | 6 000 | 6 800 | 7 000 | 8 600 | 10 000 | 12 000 | 13 000 | 15 000 | 17 000 | 20 000 | 23 000 |
| | 230 | 460 | 690 | 1 200 | 1 800 | 1 800 | 2 700 | 3 200 | 3 600 | 3 700 | 4 600 | 5 500 | 6 400 | 7 300 | 8 100 | 9 000 | 11 000 | 13 000 |
| | 180 | 350 | 520 | 960 | 1 400 | 1 400 | 2 100 | 2 400 | 2 700 | 2 900 | 3 500 | 4 100 | 4 800 | 5 500 | 6 200 | 6 800 | 8 100 | 9 400 |
| | 100 | 210 | 310 | 570 | 840 | 840 | 1 300 | 1 400 | 1 600 | 1 700 | 2 100 | 2 500 | 2 900 | 3 300 | 3 700 | 4 100 | 4 800 | 5 600 |
| | 65 | 130 | 190 | 350 | 520 | 520 | 760 | 870 | 980 | 1 000 | 1 300 | 1 500 | 1 800 | 2 000 | 2 300 | 2 500 | 3 000 | 3 500 |
| | 33 | 65 | 100 | 180 | 260 | 260 | 390 | 450 | 510 | 540 | 660 | 780 | 900 | 1 000 | 1 100 | 1 300 | 1 500 | 1 800 |
| | 25 | 50 | 75 | 140 | 200 | 200 | 300 | 350 | 400 | 400 | 500 | 600 | 690 | 780 | 870 | 960 | 1 100 | 1 300 |
| | 15 | 30 | 44 | 80 | 120 | 120 | 170 | 200 | 230 | 240 | 290 | 340 | 400 | 450 | 500 | 560 | 670 | 770 |
| | 9 | 18 | 28 | 51 | 74 | 74 | 110 | 125 | 140 | 100 | 190 | 230 | 260 | 290 | 320 | 360 | 430 | 500 |
| | 6,5 | 13 | 20 | 36 | 52 | 52 | 78 | 88 | 100 | 150 | 130 | 150 | 180 | 200 | 230 | 250 | 300 | 350 |
| | 4,5 | 9 | 14 | 25 | 36 | 36 | 54 | 63 | 72 | 75 | 92 | 110 | 130 | 140 | 160 | 180 | 210 | 240 |
| | 3,4 | 6,7 | 10 | 18 | 27 | 27 | 40 | 46 | 52 | 55 | 68 | 80 | 92 | 110 | 120 | 130 | 160 | 180 |
| | 1,9 | 3,8 | 5,7 | 10 | 15 | 15 | 22 | 26 | 30 | 30 | 38 | 45 | 53 | 60 | 68 | 75 | 90 | 100 |
| | 1,2 | 3,6 | 2,4 | 6,6 | 9,6 | 9,6 | 14 | 17 | 19 | 20 | 24 | 29 | 33 | 38 | 42 | 47 | 56 | 65 |
| | 0,7 | 1,4 | 2,1 | 3,8 | 5,6 | 5,6 | 8,4 | 9,3 | 10 | 11 | 14 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 32 | 37 |
| | 0,5 | 1 | 1,5 | 2,7 | 4 | 4 | 6 | 7 | 8 | 8,2 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 23 | 26 |
| | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,6 | 2,4 | 2,4 | 3,6 | 4,2 | 4,8 | 5 | 6,1 | 7,2 | 8,3 | 9,5 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| | 0,18 | 0,36 | 0,54 | 1 | 1,4 | 1,4 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3 | 3,6 | 4,3 | 5 | 5,7 | 6,3 | 7 | 8,8 | 9,7 |
| | 0,12 | 0,25 | 0,37 | 0,7 | 1 | 1 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2 | 2,5 | 3 | 3,4 | 3,9 | 4,4 | 4,8 | 5,8 | 6,7 |
| | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 3 | 3,6 | 4,2 |

**Tab. III. Posuvné odpory (elektr. hodnoty)**

| Typ | | PSL 40 | | | | | PSL 60 | | | | PSL 125 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mech. prev. | bez krytu | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P0 | P1 | P2 | P3 | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |
| | s krytom | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P4 | P5 | P6 | P7 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 |
| ⌀ trubky | | 40 | | | | | 60 | | | | 125 | | | | | | | | |
| Dl. trubky | | 120 | 160 | 200 | 300 | 400 | 300 | 400 | 450 | 500 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 |
| Prúd v A | | Hodnoty odporov v Ω — Dovolené úchylky ± 10 % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,18 | 1 000 | 2 000 | 3 000 | 5 500 | 8 000 | 8 000 | 12 000 | 14 000 | 16 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 0,23 | 700 | 1 400 | 2 200 | 4 000 | 6 000 | 6 000 | 8 600 | 10 000 | 11 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 0,3 | 430 | 860 | 1 300 | 2 300 | 3 500 | 3 500 | 5 200 | 6 000 | 6 800 | 7 000 | 8 600 | 10 000 | 12 000 | 13 000 | 15 000 | 17 000 | 20 000 | 23 000 |
| | 0,4 | 230 | 460 | 690 | 1 200 | 1 800 | 1 800 | 2 700 | 3 200 | 3 600 | 3 700 | 4 600 | 5 500 | 6 400 | 7 300 | 8 100 | 9 000 | 11 000 | 13 000 |
| | 0,5 | 180 | 350 | 520 | 960 | 1 400 | 1 400 | 2 100 | 2 400 | 2 700 | 2 900 | 3 500 | 4 100 | 4 800 | 5 500 | 6 200 | 6 800 | 8 100 | 9 400 |
| | 0,65 | 100 | 210 | 310 | 570 | 840 | 840 | 1 300 | 1 400 | 1 600 | 1 700 | 2 100 | 2 500 | 2 900 | 3 300 | 3 700 | 4 100 | 4 800 | 5 600 |
| | 0,8 | 65 | 130 | 190 | 350 | 520 | 520 | 760 | 870 | 980 | 1 000 | 1 300 | 1 500 | 1 800 | 2 000 | 2 300 | 2 500 | 3 000 | 3 500 |
| | 1,1 | 33 | 65 | 100 | 180 | 260 | 260 | 390 | 450 | 510 | 540 | 660 | 780 | 900 | 1 000 | 1 100 | 1 300 | 1 500 | 1 800 |
| | 1,4 | 25 | 50 | 75 | 140 | 200 | 200 | 300 | 350 | 400 | 400 | 500 | 600 | 690 | 780 | 870 | 960 | 1 100 | 1 300 |
| | 1,8 | 15 | 30 | 44 | 80 | 120 | 120 | 170 | 200 | 230 | 240 | 290 | 340 | 400 | 450 | 500 | 560 | 670 | 770 |
| | 2,3 | 9 | 18 | 28 | 51 | 74 | 74 | 110 | 125 | 140 | 100 | 190 | 230 | 260 | 290 | 320 | 360 | 430 | 500 |
| | 2,7 | 6,5 | 13 | 20 | 36 | 52 | 52 | 78 | 88 | 100 | 150 | 130 | 150 | 180 | 200 | 230 | 250 | 300 | 350 |
| | 3,3 | 4,5 | 9 | 14 | 25 | 36 | 36 | 54 | 63 | 72 | 75 | 92 | 110 | 130 | 140 | 160 | 180 | 210 | 240 |
| | 4 | 3,4 | 6,7 | 10 | 18 | 27 | 27 | 40 | 46 | 52 | 55 | 68 | 80 | 92 | 110 | 120 | 130 | 160 | 180 |
| | 5 | 1,9 | 3,8 | 5,7 | 10 | 15 | 15 | 22 | 26 | 30 | 30 | 38 | 45 | 53 | 60 | 68 | 75 | 90 | 100 |
| | 6 | 1,2 | 3,6 | 2,4 | 6,6 | 9,6 | 9,6 | 14 | 17 | 19 | 20 | 24 | 29 | 33 | 38 | 42 | 47 | 56 | 65 |
| | 8 | 0,7 | 1,4 | 2,1 | 3,8 | 5,6 | 5,6 | 8,4 | 9,3 | 10 | 11 | 14 | 16 | 19 | 22 | 24 | 27 | 32 | 37 |
| | 10 | 0,5 | 1 | 1,5 | 2,7 | 4 | 4 | 6 | 7 | 8 | 8,2 | 10 | 12 | 14 | 16 | 18 | 20 | 23 | 26 |
| | 12 | 0,3 | 0,6 | 0,9 | 1,6 | 2,4 | 2,4 | 3,6 | 4,2 | 4,8 | 5 | 6,1 | 7,2 | 8,3 | 9,5 | 11 | 12 | 14 | 16 |
| | 16 | 0,18 | 0,36 | 0,54 | 1 | 1,4 | 1,4 | 2,2 | 2,5 | 2,8 | 3 | 3,6 | 4,3 | 5 | 5,7 | 6,3 | 7 | 8,8 | 9,7 |
| | 20 | 0,12 | 0,25 | 0,37 | 0,7 | 1 | 1 | 1,5 | 1,7 | 1,9 | 2 | 2,5 | 3 | 3,4 | 3,9 | 4,4 | 4,8 | 5,8 | 6,7 |
| | 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 1,3 | 1,6 | 1,9 | 2,1 | 2,4 | 2,7 | 3 | 3,6 | 4,2 |

**Tab. IV. Posuvné odpory dvojité (elektr. hodnoty)**

| Typ | | PSLD 40 | | | | | 09 | | | | PSLD 125 | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Mech. prev. | bez krytu | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P0 | P1 | 29 114 | P3 | P0 | P1 | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 |
| | s krytom | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 | P4 | P5 | P6 | P7 | P9 | P10 | P11 | P12 | P13 | P14 | P15 | P16 | P17 |
| ø trubky | | 40 | | | | | PSLD 60 | | | | 125 | | | | | | | | |
| Dl. trubky | | 120 | 160 | 200 | 300 | 400 | 300 | 400 | 450 | 500 | 300 | 350 | 400 | 450 | 500 | 550 | 600 | 700 | 800 |
| Prúd v A | | Hodnoty odporov v Ω — Dovolené úchylky ± 10 % | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 0,18 | 2 000 | 4 000 | 6 000 | 11 000 | 16 000 | 16 000 | 24 000 | 28 000 | 32 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 0,23 | 1 400 | 2 800 | 4 400 | 8 000 | 12 000 | 12 000 | 17 200 | 20 000 | 22 000 | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | 0,3 | 860 | 1 700 | 2 600 | 4 600 | 7 000 | 7 000 | 10 400 | 12 000 | 13 600 | 14 000 | 17 000 | 20 000 | 24 000 | 26 000 | 30 000 | 34 000 | 40 000 | 46 000 |
| | 0,4 | 460 | 920 | 1 380 | 2 400 | 3 600 | 3 600 | 5 400 | 6 400 | 7 200 | 7 400 | 9 200 | 11 000 | 12 800 | 14 600 | 16 200 | 18 000 | 22 000 | 26 000 |
| | 0,5 | 360 | 700 | 1 040 | 1 900 | 2 800 | 2 800 | 4 200 | 4 800 | 5 400 | 5 800 | 7 000 | 8 200 | 9 600 | 11 000 | 12 400 | 13 600 | 16 000 | 18 800 |
| | 0,65 | 200 | 420 | 620 | 1 140 | 1 680 | 1 680 | 2 600 | 2 800 | 3 200 | 3 400 | 4 200 | 5 000 | 5 800 | 6 600 | 7 400 | 8 200 | 9 600 | 11 200 |
| | 0,8 | 130 | 130 | 380 | 700 | 1 040 | 1 040 | 1 520 | 1 740 | 1 960 | 2 000 | 2 600 | 3 000 | 3 600 | 4 000 | 4 600 | 5 000 | 6 000 | 7 000 |
| | 1,1 | 66 | 260 | 200 | 360 | 520 | 520 | 780 | 900 | 1 000 | 1 080 | 1 320 | 1 560 | 1 800 | 2 000 | 2 200 | 2 600 | 3 000 | 3 600 |
| | 1,4 | 50 | 100 | 150 | 280 | 400 | 400 | 600 | 700 | 800 | 800 | 1 000 | 1 200 | 1 380 | 1 560 | 1 740 | 1 920 | 2 200 | 2 600 |
| | 1,8 | 30 | 60 | 88 | 160 | 240 | 240 | 340 | 400 | 460 | 480 | 580 | 680 | 800 | 900 | 1 000 | 1 120 | 1 340 | 1 540 |
| | 2,3 | 18 | 36 | 56 | 100 | 150 | 150 | 220 | 250 | 280 | 300 | 380 | 460 | 520 | 580 | 640 | 720 | 860 | 1 000 |
| | 2,7 | 13 | 26 | 40 | 72 | 104 | 104 | 156 | 176 | 200 | 200 | 260 | 300 | 360 | 400 | 460 | 500 | 600 | 700 |
| | 3,3 | 9 | 18 | 28 | 50 | 72 | 72 | 108 | 126 | 144 | 150 | 184 | 220 | 260 | 280 | 320 | 360 | 420 | 480 |
| | 4 | 6,8 | 13,4 | 20 | 36 | 54 | 54 | 80 | 92 | 104 | 110 | 136 | 160 | 184 | 220 | 240 | 260 | 320 | 360 |
| | 5 | 3,8 | 7,6 | 11,4 | 20 | 30 | 30 | 44 | 52 | 60 | 60 | 76 | 90 | 106 | 120 | 136 | 150 | 180 | 200 |
| | 6 | 2,4 | 4,8 | 7,2 | 13 | 19 | 19 | 28 | 34 | 38 | 40 | 48 | 58 | 66 | 76 | 84 | 94 | 112 | 130 |
| | 8 | 1,4 | 2,8 | 4,2 | 7,6 | 11 | 11 | 16,8 | 18,6 | 20 | 22 | 28 | 32 | 38 | 44 | 48 | 54 | 64 | 74 |
| | 10 | 1 | 2 | 3 | 5,4 | 8 | 8 | 12 | 14 | 16 | 16,4 | 20 | 24 | 28 | 32 | 36 | 40 | 28 | 52 |
| | 12 | 0,6 | 1,2 | 1,8 | 3,2 | 4,8 | 4,8 | 7,2 | 8,4 | 9,6 | 10 | 12,2 | 14,4 | 16,6 | 19 | 22 | 24 | 46 | 32 |
| | 16 | 0,36 | 0,72 | 1,1 | 2 | 2,8 | 2,8 | 4,4 | 5 | 5,6 | 6 | 7,2 | 8,6 | 10 | 11,4 | 12,6 | 14 | 16,6 | 19,4 |
| | 20 | 0,24 | 0,5 | 0,74 | 1,4 | 2 | 2 | 3 | 3,4 | 3,8 | 4 | 5 | 6 | 6,8 | 7,8 | 8,8 | 9,6 | 11,6 | 13,4 |
| | 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 2,6 | 3,2 | 3,8 | 4,2 | 4,8 | 5,4 | 9 | 7,2 | 8,4 |

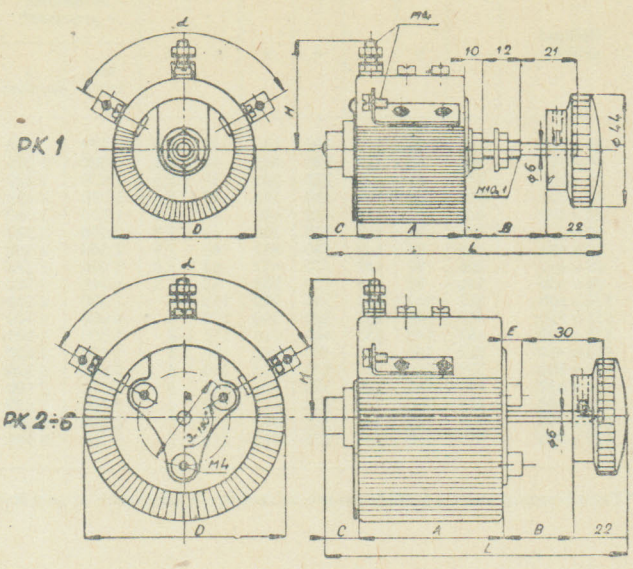
**Tab. V. Kruhové odpory (elektr. hodnoty)**

| Typ | PK 1 | PK 2 | PK 3 | PK 4 | PK 5 | PK 6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zaťaženie | max. 40 W | max. 50 W | max. 75 W | max. 90 W | max. 125 W | max. 180 W |
| Veľkosť | 54/40 | 65/40 | 65/60 | 85/50 | 85/70 | 110/80 |
| Prúd v A | Hodnoty odporov v Ω — Dovolené úchylky ± 10 % | | | | | |
| 0,15 | 1 200 | | | | | |
| 0,18 | 850 | | | | | |
| 0,2 | 600 | 800 | 1 150 | 1 450 | 2 000 | 3 000 |
| 0,25 | 450 | 600 | 870 | 1 100 | 1 450 | 2 200 |
| 0,3 | 300 | 380 | 550 | 700 | 900 | 1 400 |
| 0,4 | 220 | 280 | 400 | 500 | 700 | 1 000 |
| 0,5 | 125 | 160 | 240 | 300 | 400 | 600 |
| 0,65 | 80 | 100 | 150 | 190 | 250 | 380 |
| 0,8 | 56 | 75 | 110 | 135 | 180 | 270 |
| 1 | 40 | 50 | 75 | 90 | 125 | 180 |
| 1,2 | 28 | 35 | 52 | 63 | 87 | 125 |
| 1,35 | 22 | 28 | 40 | 50 | 68 | 100 |
| 1,5 | 18 | 22 | 33 | 40 | 55 | 80 |
| 1,9 | 11 | 14 | 20 | 25 | 35 | 50 |
| 2,3 | — | 9 | 14 | 17 | 24 | 34 |
| 2,8 | — | 6,4 | 10 | 12 | 16 | 24 |
| 3,3 | — | — | — | — | — | 16 |

## KRUHOVÉ ODPORY typ PK

358 349 0.. ... □

(Pre voľby elektrických hodnôt platí tab. č. V.)



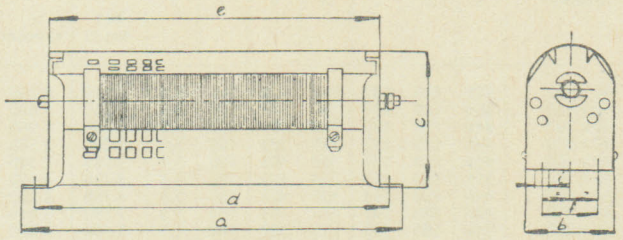

Tab. VI. Rozmery mm

| Typ | D | A | L | B | C | E | H | ø | α° |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PK 1 | ø 54 | 40 | 106 | 31 | 13 | – | 42 | – | 114 |
| PK 2 | ø 65 | 40 | 102 | 26 | 14 | 10 | 47 | 30 | 96 |
| PK 3 | ø 65 | 60 | 122 | 26 | 14 | 10 | 47 | 30 | 96 |
| PK 4 | ø 85 | 50 | 112 | 26 | 14 | 8 | 57 | 35 | 80 |
| PK 5 | ø 85 | 70 | 132 | 26 | 14 | 8 | 57 | 35 | 80 |
| PK 6 | ø 100 | 80 | 145 | 28 | 15 | 10 | 70 | 45 | 80 |

## PEVNÉ ODPORY typ PJ

358 331 0.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. I.)



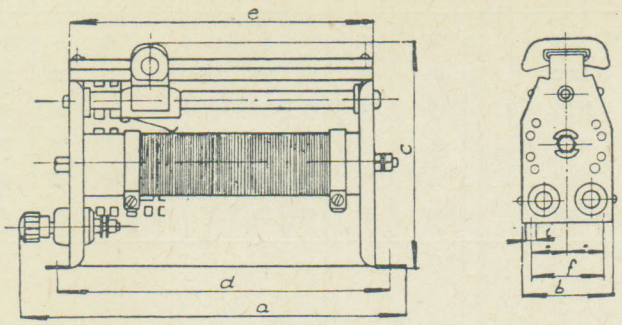

Tab. VII. Rozmery mm a hmotnosť

| Veľkosť trubky | a | b | c | d | e | f | i | Hmotnosť v gramoch bez krytu | Hmotnosť v gramoch s krytom |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 × 120 | 158 | 65 | 90 | 140 | 123 | 47 | 5,5 | 450 | 530 |
| 40 × 160 | 198 | 65 | 90 | 180 | 163 | 47 | 5,5 | 560 | 690 |
| 40 × 200 | 238 | 65 | 90 | 220 | 203 | 47 | 5,5 | 670 | 830 |
| 40 × 300 | 338 | 65 | 90 | 320 | 303 | 47 | 5,5 | 950 | 1 190 |
| 40 × 400 | 438 | 65 | 90 | 420 | 403 | 47 | 5,5 | 1 220 | 1 540 |
| 60 × 300 | 338 | 92 | 112 | 320 | 303 | 63 | 5,5 | 1 570 | 1 880 |
| 60 × 400 | 438 | 92 | 112 | 420 | 403 | 63 | 5,5 | 2 020 | 2 440 |
| 60 × 450 | 488 | 92 | 112 | 470 | 453 | 83 | 5,5 | 2 250 | 2 720 |
| 60 × 500 | 538 | 92 | 112 | 520 | 503 | 63 | 5,5 | 2 480 | 3 000 |
| 125 × 300 | 352 | 160 | 193 | 330 | 310 | 110 | 6 | 3 200 | 3 500 |
| 125 × 350 | 402 | 160 | 193 | 380 | 360 | 110 | 6 | 3 700 | 4 000 |
| 125 × 400 | 452 | 160 | 193 | 430 | 410 | 110 | 6 | 4 100 | 4 500 |
| 125 × 450 | 502 | 160 | 193 | 480 | 460 | 110 | 6 | 4 700 | 5 200 |
| 125 × 500 | 552 | 160 | 193 | 530 | 510 | 110 | 6 | 5 400 | 5 900 |
| 125 × 550 | 602 | 160 | 193 | 580 | 560 | 110 | 6 | 6 000 | 6 600 |
| 125 × 600 | 652 | 160 | 193 | 630 | 610 | 110 | 6 | 6 500 | 7 300 |
| 125 × 700 | 752 | 160 | 193 | 730 | 710 | 110 | 6 | 7 500 | 8 300 |
| 125 × 800 | 852 | 160 | 193 | 830 | 810 | 110 | 6 | 8 500 | 9 300 |

## POSUVNÉ ODPORY JEDNODUCHÉ typ PR

358 341 0.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. II.)




**Tab. VIII.** Rozmery mm a hmotnosť

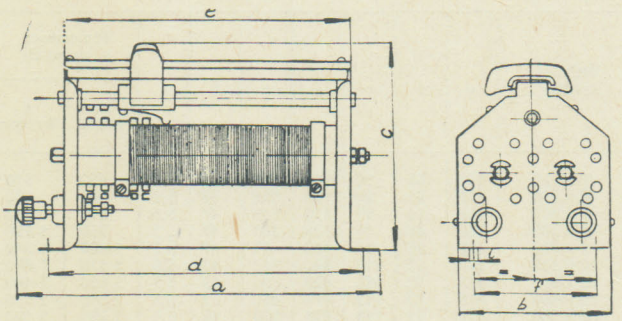
| Veľkosť trubky | a | b | c | d | e | f | i | Hmotnosť v gramoch* bez krytu | Hmotnosť v gramoch* s krytom |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 × 120 | 166 | 65 | 129 | 140 | 123 | 47 | 5,5 | 770 | 890 |
| 40 × 160 | 206 | 65 | 129 | 180 | 163 | 47 | 5,5 | 900 | 1 050 |
| 40 × 200 | 246 | 65 | 129 | 220 | 203 | 47 | 5,5 | 1 030 | 1 220 |
| 40 × 300 | 346 | 65 | 129 | 320 | 303 | 47 | 5,5 | 1 380 | 1 650 |
| 40 × 400 | 446 | 65 | 129 | 420 | 403 | 47 | 5,5 | 1 710 | 2 080 |
| 60 × 300 | 346 | 92 | 149 | 320 | 303 | 63 | 5,5 | 2 040 | 2 340 |
| 60 × 400 | 446 | 92 | 149 | 420 | 403 | 63 | 5,5 | 2 560 | 2 900 |
| 60 × 450 | 496 | 92 | 149 | 470 | 453 | 63 | 5,5 | 2 820 | 3 270 |
| 60 × 500 | 546 | 92 | 149 | 520 | 503 | 63 | 5,5 | 3 080 | 3 580 |
| 125 × 300 | 357 | 160 | 235 | 330 | 310 | 110 | 6 | 3 500 | 3 800 |
| 125 × 350 | 407 | 160 | 235 | 380 | 360 | 110 | 6 | 4 000 | 4 300 |
| 125 × 400 | 457 | 160 | 235 | 430 | 410 | 110 | 6 | 4 500 | 4 900 |
| 125 × 450 | 507 | 160 | 235 | 480 | 460 | 110 | 6 | 5 100 | 5 600 |
| 125 × 500 | 557 | 160 | 235 | 530 | 510 | 110 | 6 | 5 800 | 6 300 |
| 125 × 550 | 607 | 160 | 235 | 580 | 560 | 110 | 6 | 6 500 | 7 100 |
| 125 × 600 | 657 | 160 | 235 | 630 | 610 | 110 | 6 | 7 100 | 7 800 |
| 125 × 700 | 757 | 160 | 235 | 730 | 710 | 110 | 6 | 8 200 | 8 000 |
| 125 × 800 | 857 | 160 | 235 | 830 | 810 | 110 | 6 | 9 200 | 9 900 |

* Tieto hmotnosti platia približne aj pre ostatné druhy posuvných odporníkov.

## POSUVNÉ ODPORY DVOJITÉ typ POD

358 341 0.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. II.)




**Tab. IX.** Rozmery mm a hmotnosť

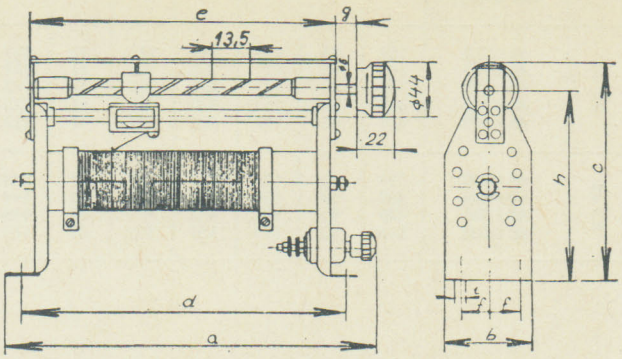
| Veľkosť trubky | a | b | c | d | e | f | i | Hmotnosť v gramoch* bez krytu | Hmotnosť v gramoch* s krytom |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 40 × 120 | 166 | 120 | 137 | 140 | 123 | 100 | 5,5 | 1 190 | 1 330 |
| 40 × 160 | 206 | 120 | 137 | 180 | 163 | 100 | 5,5 | 1 530 | 1 690 |
| 40 × 200 | 246 | 120 | 137 | 220 | 203 | 100 | 5,5 | 1 760 | 1 960 |
| 40 × 300 | 346 | 120 | 137 | 320 | 303 | 100 | 5,5 | 2 280 | 2 580 |
| 40 × 400 | 446 | 120 | 137 | 420 | 403 | 100 | 5,5 | 2 990 | 3 390 |
| 60 × 300 | 346 | 180 | 163 | 320 | 303 | 150 | 5,5 | 3 730 | 4 150 |
| 60 × 400 | 446 | 180 | 163 | 420 | 403 | 150 | 5,5 | 4 700 | 5 250 |
| 60 × 450 | 496 | 180 | 163 | 470 | 453 | 150 | 5,5 | 5 190 | 5 810 |
| 60 × 500 | 546 | 180 | 163 | 520 | 503 | 150 | 5,5 | 5 680 | 6 370 |
| 125 × 300 | 357 | 310 | 235 | 330 | 310 | 250 | 6 | 7 100 | 7 600 |
| 125 × 350 | 407 | 310 | 235 | 380 | 360 | 250 | 6 | 8 100 | 8 600 |
| 125 × 400 | 457 | 310 | 235 | 430 | 410 | 250 | 6 | 9 200 | 9 800 |
| 125 × 450 | 507 | 310 | 235 | 480 | 460 | 250 | 6 | 10 300 | 11 000 |
| 125 × 500 | 557 | 310 | 235 | 530 | 510 | 250 | 6 | 11 800 | 12 500 |
| 125 × 550 | 607 | 310 | 235 | 580 | 560 | 250 | 6 | 12 800 | 13 500 |
| 125 × 600 | 657 | 310 | 235 | 630 | 610 | 250 | 6 | 14 000 | 15 000 |
| 125 × 700 | 757 | 310 | 235 | 730 | 710 | 250 | 6 | 15 100 | 16 500 |
| 125 × 800 | 857 | 310 | 235 | 830 | 810 | 250 | 6 | 16 600 | 18 000 |

* Tieto hmotnosti platia približne aj pre ostatné druhy posuvných odporníkov.

## POSUVNÉ ODPORY VRETENOVÉ BEZ KRYTU typ PV

358 342 0. . . . . □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. III.) Jednoduché



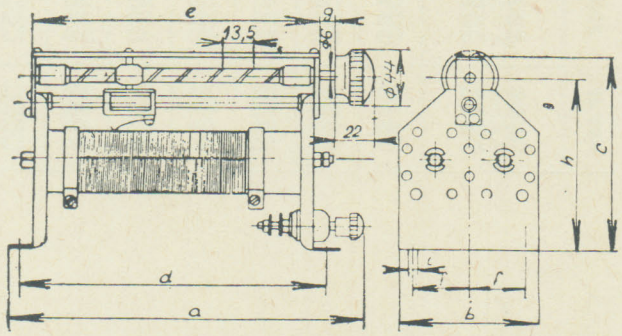

**Tab. X.** Rozmery mm

| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | g | h | i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PV 40 | 40 × 120 | 166 | 65 | 132 | 140 | 133 | 23,5 | 15 | 115 | 5,5 |
| | 40 × 160 | 206 | 65 | 132 | 180 | 173 | 23,5 | 15 | 115 | 5,5 |
| | 40 × 200 | 246 | 65 | 132 | 220 | 213 | 23,5 | 15 | 115 | 5,5 |
| | 40 × 300 | 346 | 65 | 132 | 320 | 313 | 23,5 | 15 | 113 | 5,5 |
| | 40 × 400 | 446 | 65 | 132 | 420 | 413 | 23,5 | 15 | 115 | 5,5 |
| PV 60 | 60 × 300 | 346 | 92 | 153 | 320 | | 31,5 | 15 | 136 | 5,5 |
| | 60 × 400 | 446 | 92 | 153 | 420 | | 31,5 | 15 | 136 | 5,5 |
| | 60 × 450 | 496 | 92 | 153 | 470 | 463 | 31,5 | 15 | 136 | 5,5 |
| | 60 × 500 | 546 | 92 | 153 | 520 | 513 | 31,5 | 15 | 136 | 5,5 |
| PV 125 | 125 × 300 | 357 | 160 | 227 | 330 | 310 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 350 | 407 | 160 | 227 | 380 | 360 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 400 | 457 | 160 | 227 | 430 | 410 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 450 | 507 | 160 | 227 | 480 | 460 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 500 | 557 | 160 | 227 | 530 | 510 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 550 | 607 | 160 | 227 | 580 | 560 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 600 | 657 | 160 | 227 | 630 | 610 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 700 | 757 | 160 | 227 | 730 | 710 | 55 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 800 | 857 | 160 | 227 | 830 | 810 | 55 | 15 | 210 | 6 |

## POSUVNÉ ODPORY VRETENOVÉ BEZ KRYTU typ PVD

358 342 0. . . . . □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. IV.) Dvojité




**Tab. XI.** Rozmery mm

| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | g | h | i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PV 40 | 40 × 120 | 166 | 120 | 132 | 140 | 133 | 50 | 13 | 115 | 6 |
| | 40 × 160 | 206 | 120 | 132 | 180 | 173 | 50 | 15 | 115 | 6 |
| | 40 × 200 | 246 | 120 | 132 | 220 | 213 | 50 | 15 | 115 | 6 |
| | 40 × 300 | 346 | 120 | 132 | 320 | 313 | 50 | 15 | 115 | 6 |
| | 40 × 400 | 446 | 120 | 132 | 420 | 413 | 50 | 15 | 115 | 6 |
| PV 60 | 60 × 300 | 346 | 180 | 153 | 320 | | 75 | 15 | 136 | 6 |
| | 60 × 400 | 446 | 180 | 153 | 420 | | 75 | 15 | 136 | 6 |
| | 60 × 450 | 496 | 180 | 153 | 470 | 463 | 75 | 15 | 136 | 6 |
| | 60 × 500 | 546 | 180 | 153 | 520 | 513 | 75 | 15 | 136 | 6 |
| PV 125 | 125 × 300 | 357 | 310 | 227 | 330 | 310 | 125 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 350 | 407 | 310 | 227 | 380 | 360 | 125 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 400 | 457 | 310 | 227 | 430 | 410 | 125 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 450 | 507 | 310 | 227 | 480 | 460 | 125 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 500 | 557 | 310 | 227 | 530 | 510 | 125 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 550 | 607 | 310 | 227 | 580 | 560 | 125 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 600 | 657 | 310 | 227 | 630 | 610 | 125 | 15 | 210 | 9 |
| | 125 × 700 | 757 | 310 | 227 | 730 | 710 | 125 | 15 | 210 | 6 |
| | 125 × 800 | 857 | 310 | 227 | 830 | 810 | 125 | 15 | 210 | 9 |

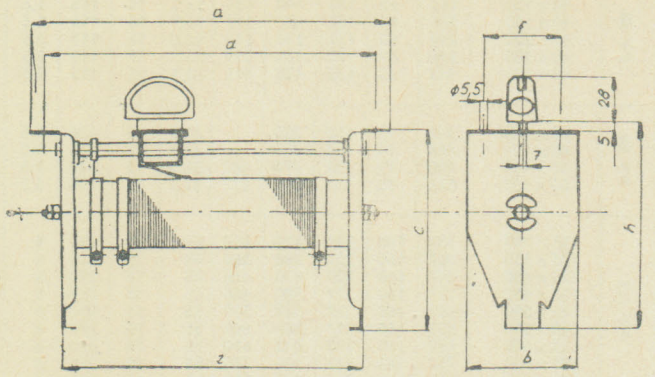
## POSUVNÉ ODPORY BEZ KRYTU typ PS

358 341 1.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. III.)

Obyčajné

Pre montáž za panel — Jednoduché




Tab. XII. — Rozmery mm

| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | h |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PS 40 | 40×120 | 159 | 65 | 117 | 140 | 123 | 47 | 122 |
| | 40×160 | 199 | 65 | 117 | 180 | 163 | 47 | 122 |
| | 40×200 | 239 | 65 | 117 | 220 | 203 | 47 | 122 |
| | 40×300 | 339 | 65 | 117 | 320 | 303 | 47 | 122 |
| | 40×400 | 439 | 65 | 117 | 420 | 403 | 47 | 122 |
| PS 60 | 60×300 | 339 | 92 | 139 | 320 | 303 | 63 | 144 |
| | 60×400 | 439 | 92 | 139 | 420 | 403 | 63 | 144 |
| | 60×450 | 489 | 92 | 139 | 470 | 453 | 63 | 144 |
| | 60×500 | 539 | 92 | 139 | 520 | 503 | 63 | 144 |

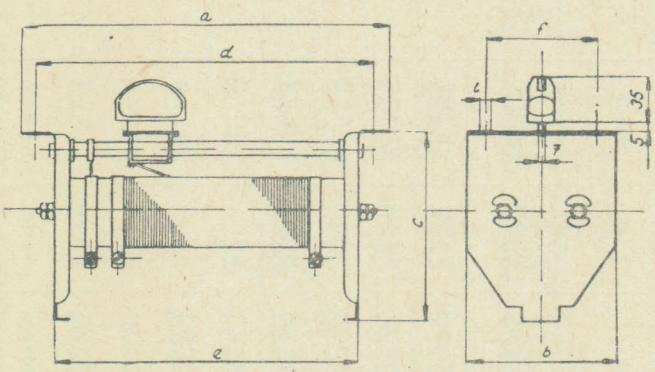
## POSUVNÉ ODPORY BEZ KRYTU typ PSD

358 341 2.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. IV.)

Obyčajné

Pre montáž za panel — Dvojité




Tab. XIII. — Rozmery mm

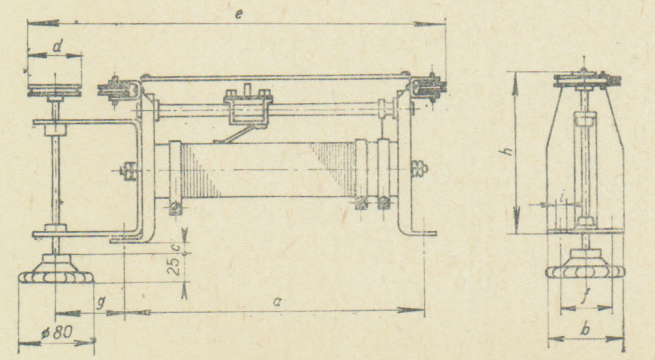
| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PSD 40 | 40×120 | 159 | 120 | 125 | 140 | 123 | 200 | 5,5 |
| | 40×160 | 199 | 120 | 125 | 180 | 163 | 200 | 5,5 |
| | 40×200 | 239 | 120 | 125 | 220 | 203 | 200 | 5,5 |
| | 40×300 | 339 | 120 | 125 | 320 | 303 | 200 | 5,5 |
| | 40×400 | 439 | 120 | 125 | 420 | 403 | 200 | 5,5 |
| PSD 60 | 60×300 | 339 | 180 | 152 | 320 | 303 | 300 | 5,5 |
| | 60×400 | 439 | 180 | 152 | 420 | 403 | 300 | 5,5 |
| | 60×450 | 489 | 180 | 152 | 470 | 453 | 300 | 5,5 |
| | 60×500 | 539 | 180 | 152 | 520 | 503 | 300 | 5,5 |

## POSUVNÉ ODPORY BEZ KRYTU typ PSL

358 343 0.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. III.)

Lankové pre montáž za panel — Jednoduché




Tab. XIV. — Rozmery mm

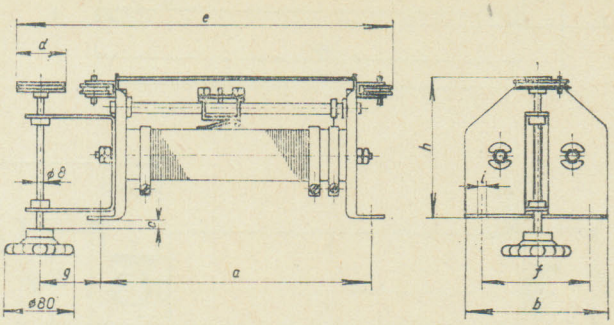
| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | g | h | i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PSL 40 | 40×120 | 140 | 65 | Podľa objednávky — inak 30 mm | 55 | 260 | 47 | 68 | 122 | 5,5 |
| | 40×160 | 180 | 65 | | 55 | 300 | 47 | 68 | 122 | 5,5 |
| | 40×200 | 220 | 65 | | 55 | 340 | 47 | 68 | 122 | 5,5 |
| | 40×300 | 320 | 65 | | 90 | 475 | 47 | 84 | 122 | 5,5 |
| | 40×400 | 420 | 65 | | 125 | 475 | 47 | 98 | 122 | 5,5 |
| PSL 60 | 60×300 | 320 | 92 | | 90 | 475 | 63 | 84 | 142 | 5,5 |
| | 60×400 | 420 | 92 | | 125 | 608 | 63 | 98 | 142 | 5,5 |
| | 60×450 | 470 | 92 | | 135 | 671 | 63 | 106 | 142 | 5,5 |
| | 60×500 | 520 | 92 | | 160 | 745 | 63 | 119 | 142 | 5,5 |
| PSL 125 | 125×300 | 330 | 160 | | 90 | 478 | 110 | 80 | 227 | 6 |
| | 125×350 | 380 | 160 | | 125 | 558 | 110 | 100 | 227 | 6 |
| | 125×400 | 430 | 160 | | 125 | 608 | 110 | 100 | 227 | 6 |
| | 125×450 | 480 | 160 | | 135 | 673 | 110 | 105 | 227 | 6 |
| | 125×500 | 530 | 160 | | 160 | 743 | 110 | 115 | 227 | 6 |
| | 125×550 | 580 | 160 | | 160 | 793 | 110 | 115 | 227 | 6 |
| | 125×600 | 630 | 160 | | 185 | 868 | 110 | 130 | 227 | 6 |
| | 125×700 | 730 | 160 | | 220 | 998 | 110 | 145 | 227 | 6 |
| | 125×800 | 830 | 160 | | 250 | 1228 | 110 | 160 | 227 | 6 |

## POSUVNÉ ODPORY BEZ KRYTU typ PSLD

358 343 0.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. IV.)

Lankové pre montáž za panel — Dvojité




Tab. XV. — Rozmery mm

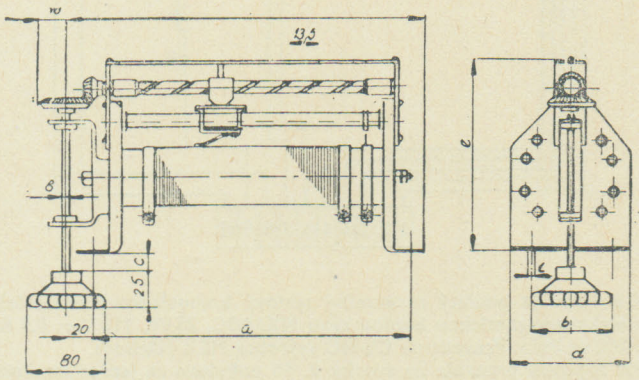
| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | g | h | i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PSLD 40 | 40×120 | 140 | 120 | Podľa objednávky – inak 30 mm | 55 | 260 | 100 | 68 | 130 | 5,5 |
| | 40×160 | 180 | 120 | | 55 | 300 | 100 | 68 | 130 | 5,5 |
| | 40×200 | 220 | 120 | | 55 | 340 | 100 | 68 | 130 | 5,5 |
| | 40×300 | 320 | 120 | | 90 | 475 | 100 | 84 | 130 | 5,5 |
| | 40×400 | 420 | 120 | | 125 | 611 | 100 | 98 | 130 | 5,5 |
| PSLD 60 | 60×300 | 320 | 180 | | 90 | 611 | 150 | 84 | 156 | 5,5 |
| | 60×400 | 420 | 180 | | 125 | 608 | 150 | 98 | 156 | 5,5 |
| | 60×450 | 470 | 180 | | 135 | 671 | 150 | 106 | 156 | 5,5 |
| | 60×500 | 520 | 180 | | 160 | 745 | 150 | 119 | 156 | 5,5 |
| PSLD 125 | 125×300 | 330 | 310 | | 90 | 478 | 250 | 80 | 227 | 6 |
| | 125×350 | 380 | 310 | | 125 | 558 | 250 | 100 | 227 | 6 |
| | 125×400 | 430 | 310 | | 125 | 608 | 250 | 100 | 227 | 6 |
| | 125×450 | 480 | 310 | | 135 | 673 | 250 | 105 | 227 | 6 |
| | 125×500 | 530 | 310 | | 160 | 743 | 250 | 115 | 227 | 6 |
| | 125×550 | 580 | 310 | | 160 | 793 | 250 | 115 | 227 | 6 |
| | 125×600 | 630 | 310 | | 185 | 868 | 250 | 130 | 227 | 6 |
| | 125×700 | 730 | 310 | | 220 | 998 | 250 | 145 | 227 | 6 |
| | 125×800 | 830 | 310 | | 250 | 1228 | 250 | 160 | 227 | 6 |

## POSUVNÉ ODPORY BEZ KRYTU typ PSV

358 342 1.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. III.)

Vretenové s prevodom 2 : 1 pre montáž za panel — Jednoduché




Tab. XVI. — Rozmery mm

| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PSV 40 | 40×120 | 140 | 47 | Podľa objednávky – inak 30 mm | 65 | 132 | 160 | 5,5 |
| | 40×160 | 180 | 47 | | 65 | 132 | 203 | 5,5 |
| | 40×200 | 220 | 47 | | 65 | 132 | 243 | 5,5 |
| | 40×300 | 320 | 47 | | 65 | 132 | 343 | 5,5 |
| | 40×400 | 420 | 47 | | 65 | 132 | 443 | 5,5 |
| PSV 60 | 60×300 | 320 | 63 | | 92 | 153 | 343 | 5,5 |
| | 60×400 | 420 | 63 | | 92 | 153 | 443 | 5,5 |
| | 60×450 | 470 | 63 | | 92 | 153 | 493 | 5,5 |
| | 50×500 | 520 | 63 | | 92 | 153 | 543 | 5,5 |
| PSV 125 | 125×300 | 330 | 110 | | 160 | 235 | 370 | 6 |
| | 125×350 | 380 | 110 | | 160 | 235 | 420 | 6 |
| | 125×400 | 430 | 110 | | 160 | 235 | 470 | 6 |
| | 125×450 | 480 | 110 | | 160 | 235 | 520 | 6 |
| | 125×500 | 530 | 110 | | 160 | 235 | 570 | 6 |
| | 125×550 | 580 | 110 | | 160 | 235 | 620 | 6 |
| | 125×600 | 630 | 110 | | 160 | 235 | 670 | 6 |
| | 125×700 | 730 | 110 | | 160 | 235 | 770 | 6 |
| | 125×800 | 830 | 110 | | 160 | 235 | 870 | 6 |

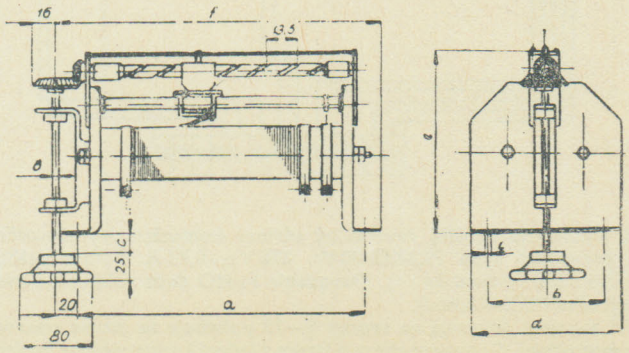
9

## POSUVNÉ ODPORY BEZ KRYTU typ PSVD

358 342 1.. ... □

(Pre voľbu elektrických hodnôt platí tab. č. IV.)

Vretenové s prevodom 2 : 1 pre montáž za panel — Dvojité




Tab. XVII. — Rozmery mm

| Typ | Veľkosť ker. trubky | a | b | c | d | e | f | i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| PSVD 40 | 40×120 | 140 | 100 | Podľa objednávky – inak 30 mm | 120 | 139 | 163 | 5,5 |
| | 40×160 | 180 | 100 | | 120 | 139 | 203 | 5,5 |
| | 40×200 | 220 | 100 | | 120 | 139 | 243 | 5,5 |
| | 40×300 | 320 | 100 | | 120 | 139 | 343 | 5,5 |
| | 40×400 | 420 | 100 | | 120 | 139 | 443 | 5,5 |
| PSVD 60 | 60×300 | 320 | 150 | | 180 | 343 | 166 | 5,5 |
| | 60×400 | 420 | 150 | | 180 | 166 | 443 | 5,5 |
| | 60×450 | 470 | 150 | | 180 | 166 | 493 | 5,5 |
| | 60×500 | 520 | 150 | | 180 | 166 | 543 | 5,5 |
| PSVD 125 | 125×300 | 330 | 250 | | 310 | 235 | 374 | 6 |
| | 125×350 | 380 | 250 | | 310 | 235 | 424 | 6 |
| | 125×400 | 430 | 250 | | 310 | 235 | 474 | 6 |
| | 125×450 | 480 | 250 | | 310 | 235 | 524 | 6 |
| | 125×500 | 530 | 250 | | 310 | 235 | 574 | 6 |
| | 125×550 | 580 | 250 | | 310 | 235 | 624 | 6 |
| | 125×600 | 630 | 250 | | 310 | 235 | 674 | 6 |
| | 125×700 | 730 | 250 | | 310 | 235 | 774 | 6 |
| | 125×800 | 830 | 250 | | 310 | 235 | 574 | 6 |

## Použitie

Pre spoluprácu s regulátormi napätia, prúdu, obmedzovačmi prúdu a napätia, olejotlakovými regulátormi, rôznymi regulačnými súpravami, používanými v elektrárenskej prevádzke a všade tam, kde je potrebná automatická regulácia, ktorá nemá vlastný regulačný obvod.

Tieto sa vyrábajú v 2 základných prevedeniach:

1. Typ **MPO1** s rýchlou reguláciou, doba prebehnutia jazdca z jednej krajnej polohy do druhej trvá asi 16 s.
2. Typ **MPO2** s pomalou reguláciou, doba prebehnutia jazdca z jednej krajnej polohy do druhej trvá asi 60 s.

## Popis

Odporník MPO se skladá z keramického telesa ovinutého odporovým drôtom, skrutkového hriadeľa, posuvného jazdca, nastaviteľných koncových vypínačov, klznej spojky, bočníc, krytu a hnacieho motorčeka.
Hnací motorček je komutátorový sériový motorček 110 V = s jednopólovou reverzáciou otáčok a s elektromagnetickou brzdou, alebo sériový reverzačný motorček so slimákovým prevodom na napätie 220 V ≃. So skrutkovým hriadeľom je motorček spojený pomocou klznej spojky. Dráhu jazdca na odporovom vinutí je možno ľubovoľne nastaviť. Vypínače sú prevedené zároveň ako zabezpečovacie mechanické dorazy pre prípad zlyhania kontaktov. Ďalším zabezpečením je klzná spojka, uložená medzi motorčekom a skrutkovým hriadeľom.

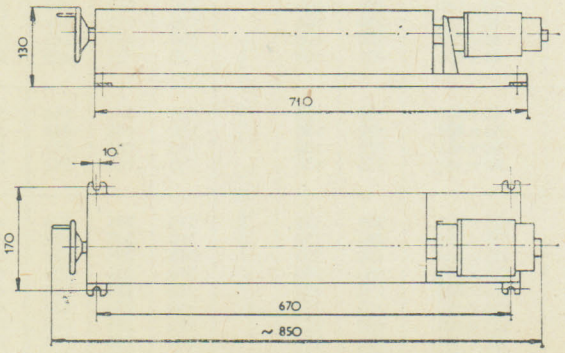
## Typové označenie

Odporník s motorickým pohonom s motorčekom typu NK3K8C (1 500 ot./min., 110 V =, 0,5 A) označuje sa typom MPO1.
Odporník s motorickým pohonom s motorčekom typu PK3K8E (208 ot./min., 220 V ≃, 0,73 A) označuje sa typom MPO2.
Teplota okolia: +5 °C až +40 °C.

## Tabulka elektrických hodnôt odporníkov MPO

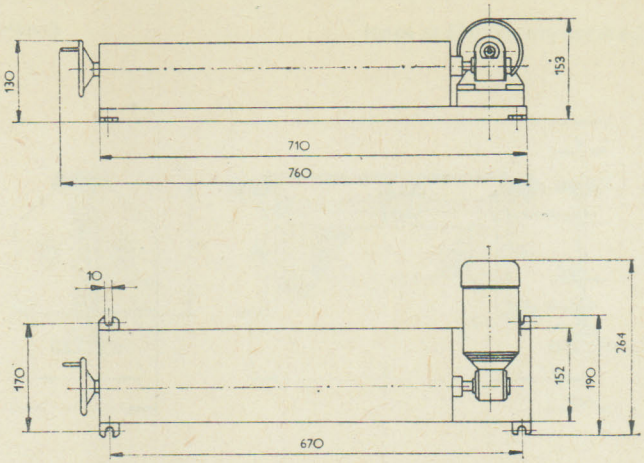
| Prúd A | Odpor Ω | |
|---|---|---|
| 0,18 | 14 000 | |
| 0,23 | 10 000 | |
| 0,3 | 6 000 | |
| 0,4 | 3 200 | |
| 0,5 | 2 400 | |
| 0,65 | 1 400 | |
| 0,8 | 870 | |
| 1,1 | 450 | |
| 1,4 | 350 | |
| 1,8 | 200 | |
| 2,3 | 125 | |
| 2,7 | 88 | |
| 3,3 | 63 | |
| 4 | 46 | |
| 5 | 26 | |
| 6 | 17 | |
| 8 | 9,3 | |
| 10 | 7 | |
| 12 | 4,2 | |
| 16 | 2,5 | |
| 20 | 1,7 | Max. napatie na odpore je 400 V. |

Rozmery mm



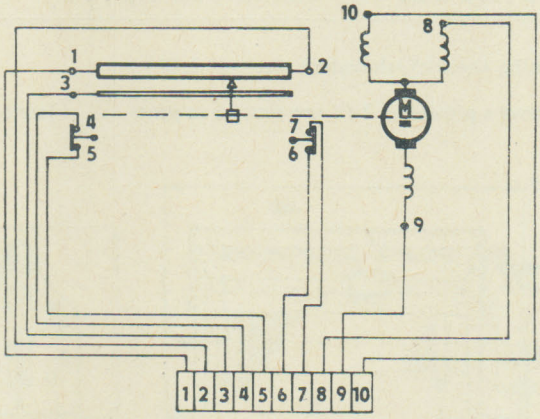

Rozmery odporníka typu MPO1.
Hmotnosť: Odporník typu MPO ≈ 11,5 kg.

Rozmery mm



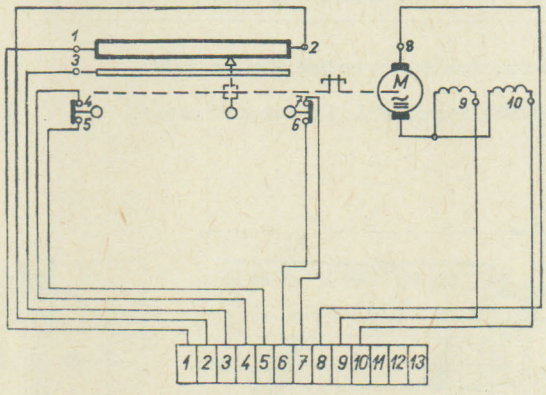

Rozmery odporníka MPO2.

**Schéma vnútorného zapojenia odporníka MPO1**




K pohonu je použitý reverzačný sériový komutátorový motorček s elektromagnetickou brzdou typu NK3K8C, 25 W, 110 V = 0,5 A, 1 500 ot./min. Prevedenie Cb-HO (výrobca MEZ Náchod).
Pri zapojení prístroja na svorky 9, 10 pohybuje sa jazdec smerom k motorku. Doba prebehnutia jazdca z jednej krajnej polohy do druhej trvá asi 16 s.

**Schéma vnútorného zapojenia odporníka MPO2**



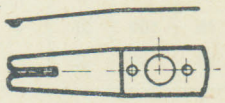
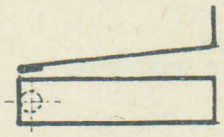
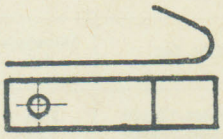

K pohonu je použitý reverzačný sériový komutátorový motorček s prevodom typu PK3K8E 80 W, 220 V ≃, 0,73 A. Pomer otáčok 5 000 : 208 (prevod 24 : 1). Prevedenie Fa-HO doba zaťaženia 5 min. (výrobca MEZ Náchod).
Pri zapojení prístroja na svorky 9—10 pohybuje sa jazdec smerom k motorčeku. Doba prebehnutia jazdca z jednej krajnej polohy do druhej trvá asi 60 s.

## Náhradné diely pre elektrické odpory válcové PR, POD, PV, PVD, PS, PSD, PKS, PKSD, PSL, PSLD, PSV, PSVD, MPO

| Názov | Typ | Hmotnosť v g | Objednávacie číslo |
|---|---|---|---|
| Bežec | PR 40 | 110 | ND E7624/I |
| | PR 60 | 110 | ND E7624/II |
| | PV 40 | 70 | ND F3937/I |
| | PV 60 | 70 | ND F3937/II |
| | PSV 40 | 70 | ND F3937/III |
| | PSV 60 | 70 | ND F3937/IV |
| | PS 40 | 80 | ND E7625/I |
| | PS 60 | 80 | ND E7625/II |
| | PR 125 | 120 | ND E6929/I |
| | POD 125 | 120 | ND E6929/II |
| | PV 125 | 90 | ND E7461/I |
| | PSV 125 | 90 | ND E7461/II |
| | PVD 125 | 90 | ND E7461/III |
| | PSVD 125 | 90 | ND E7461/IV |
| | PSL 125 | 100 | ND E7460/I |
| | PSLD 125 | 100 | ND E7460/II |
| | POD 40 | 90 | ND E7620/I |
| | POD 60 | 90 | ND E7620/II |
| | PVD 40 | 90 | ND 7621/I |
| | PVD 60 | 90 | ND E7621/II |
| | PSVD 40 | 90 | ND E7621/III |
| | PSVD 60 | 90 | ND E7621/IV |
| | PSD 40 | 80 | ND E7623/I |
| | PSD 60 | 80 | ND E7623/II |
| | PSL 40 | 80 | ND F3938/I |
| | PSL 60 | 80 | ND F3938/II |
| | PSLD 40 | 90 | ND E7622/I |
| | PSLD 60 | 90 | ND E7622/II |
| Svorka »A« | všetky typy | — | ND E1533 |
| Pero | MPO | — | ND E3928 |

| Typ odporu | JKPOV | Typ odporu | JKPOV |
|---|---|---|---|
| PK 1 | 358 349 011 111 | PVD 125 | 358 342 070 111 |
| PK 2 | 358 349 021 111 | PS 40 | 358 341 110 111 |
| PK 3 | 358 349 031 211 | PS 60 | 358 341 120 111 |
| PK 4 | 358 349 041 311 | PSD 40 | 358 341 210 111 |
| PK 5 | 358 349 051 411 | PSD 60 | 358 341 220 111 |
| PK 6 | 358 349 061 511 | PSL 40 | 358 343 010 111 |
| PJ 40 | 358 331 010 101 | PSL 60 | 358 343 020 111 |
| PJ 60 | 358 331 020 101 | PSL 125 | 358 343 030 111 |
| PJ 125 | 358 331 030 101 | PSLD 40 | 358 343 050 111 |
| PR 40 | 358 341 010 111 | PSLD 60 | 358 343 060 111 |
| PR 60 | 358 341 020 111 | PSLD 125 | 358 343 070 111 |
| PR 125 | 358 341 030 111 | PSV 40 | 358 342 110 111 |
| POD 40 | 358 341 050 111 | PSV 60 | 358 342 120 111 |
| POD 60 | 358 341 060 111 | PSV 125 | 358 342 130 111 |
| POD 125 | 358 341 070 111 | PSVD 40 | 358 342 150 111 |
| PV 40 | 358 342 010 111 | PSVD 60 | 358 342 160 111 |
| PV 60 | 358 342 020 111 | PSVD 125 | 358 342 170 111 |
| PV 125 | 358 342 030 111 | MPO 1 | 358 349 210 000 |
| PVD 40 | 358 342 050 111 | MPO 2 | 358 349 220 000 |
| PVD 60 | 358 342 060 111 | | |

## Náhradné dielce pre elektrické odpory — kruhové

| Obrázok | Názov | Materiál | Hmotnosť v g | Objednacie číslo | Číslo výkresu |
|---|---|---|---|---|---|
|  | Zberacie pero | fosfor-bronz | 0,9 | PK 1-1 | E 8974 |
| | | | 1,1 | PK 2-1 | E 2330 |
| | | | 1,1 | PK 3-1 | E 2330 |
| | | | 1,14 | PK 4-1 | E 2331 |
| | | | 1,15 | PK 5-1 | E 2331 |
| | | | 1,14 | PK 6-1 | E 1959 |
|  | Zberacie pero | fosfor-bronz | 0,9 | PK 2-2 | E 2336 |
| | | | 0,9 | PK 3-2 | E 2336 |
| | | | 1,1 | PK 4-2 | E 2337 |
| | | | 1,1 | PK 5-2 | E 2337 |
| | | | 1,14 | PK 6-2 | E 2338 |
|  | Zberacie pero | fosfor-bronz | 1,17 | PK 1-2 | F 1989 |

| Náhradný diel | Typ odporu | JKPOV |
|---|---|---|
| Bežec | PR 40 | 358 957 624 112 |
| | PR 60 | 358 957 624 212 |
| | PV 40 | 358 963 937 112 |
| | PV 60 | 358 963 937 212 |
| | PSV 40 | 358 963 937 312 |
| | PSV 60 | 358 963 937 412 |
| | PS 40 | 358 957 625 112 |
| | PS 60 | 358 957 625 212 |
| | PR 125 | 358 956 929 112 |
| | POD 125 | 358 956 929 212 |
| | PV 125 | 358 957 461 112 |
| | PSV 125 | 358 957 461 212 |
| | PSVD 125 | 358 957 461 312 |
| | PSVD 125 | 358 957 461 412 |
| | PSL 126 | 358 957 460 112 |
| | PSLD 125 | 358 957 460 212 |
| | POD 40 | 358 957 620 112 |
| | POD 60 | 358 957 620 212 |
| | PVD 40 | 358 957 621 112 |
| | PVD 60 | 358 957 621 212 |
| | PSVD 40 | 358 957 621 312 |
| | PSVD 60 | 358 957 621 412 |
| | PSD 40 | 358 957 623 112 |
| | PSD 60 | 358 957 623 212 |
| | PSL 40 | 358 963 938 112 |
| | PSL 60 | 358 963 938 212 |
| | PSLD 40 | 358 957 622 112 |
| | PSLD 60 | 358 957 622 212 |
| Svorka »A« | všetky | 358 951 533 012 |
| Pero | MPO | 358 053 928 012 |
| Zberacie pero | PK 1-1 | 358 058 974 012 |
| | PK 2-1 | 358 052 330 012 |
| | PK 3-1 | 358 052 330 012 |
| | PK 4-1 | 358 052 331 012 |
| | PK 5-1 | 358 052 331 012 |
| | PK 6-1 | 358 051 959 012 |
| Zberacie pero | PK 2-2 | 358 052 336 012 |
| | PK 3-2 | 358 052 336 012 |
| | PK 4-2 | 358 052 337 012 |
| | PK 5-2 | 358 052 337 012 |
| | PK 6-2 | 358 052 338 012 |
| Zberacie pero | PK 1-2 | 358 061 989 012 |

**Dodáva: ZSE SEZ Krompachy, k. p., Hornádská, 053 41 Krompachy**

9

## POSUVNÉ VÁLCOVÉ ODPORY OPK, OOPK

389 481 . . . . . □

METRA BLANSKO

### Použití

Používají se tam, kde je třeba řadit do elektrického obvodu proměnný ohmický odpor pro regulaci proudu. Rovněž jich lze použít jako potenciometrů (děličů napětí).

### Popis

Posuvné válcové odpory jsou vinuty konstantanovým oxidovaným drátem, který má nepatrný tepelný součinitel odporu, a jsou navinuty na porcelánových dobře chlazených válcích. Čela a kryty jsou kovové a spolehlivě zabraňují dotyku s elektricky živou částí. Každý posuvný odpor má tři svorky a může být zapojen buď v sérii, nebo jako potenciometr (dělič napětí). Svorka jezdce je barvy červené, ostatní svorky barvy černé.
Posuvný jezdec je veden po vodicí tyči čtyřmi kladičkami, takže se nepříčí.

### Přednosti

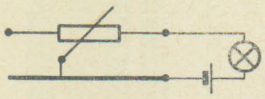
Posuvné válcové odpory jsou spolehlivé a bezpečné v provozu, mechanicky i elektricky pevné a bohatě dimenzované.

## Technické údaje

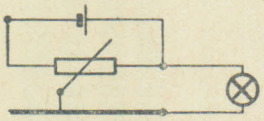
Jmenovité hodnoty na štítku jsou stanoveny pro případ, kdy teplota dosáhne hodnoty 250 °C (měřeno na nejteplejším místě) při trvalém zatížení (více než 30 minut). Odpory nemají být umístěny v blízkosti měřicích přístrojů, aby je neohřívaly. Při svislé montáži má být posuvný odpor zapojen tak, aby celá hodnota odporu byla zařazena v poloze, kde je jezdec dole.
Odpory se nemají přetěžovat, neboť tím velice trpí.
Tolerance hodnot odporů ±10 %.
Zkušební napětí 2 000 V.

### Volba odporu

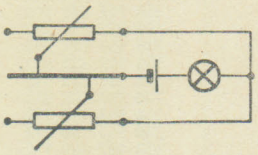
Potenciometry (děliče napětí) se používají tam, kde proud spotřebiče nepřesahuje 1 A. Napětí lze regulovat od nuly. Je-li spotřebič vypnut, má děličem procházet 30—50 % maximálního proudu spotřebiče. Podle toho se volí jeho odpor a dimenzuje se pro proud vlastní i spotřebiče.
Sériové odpory se používají při regulaci proudu asi nad 0,2 A. Nevyrábí-li se jediný válec o dostatečném odporu, spojují se v sérii dva nebo více válců. Někdy je spotřebič na podstatně nižší napětí, než má zdroj. Zpravidla stačí regulovat jen v malém rozmezí. Musí-li se použít více válců, spojuje se odpor s jezdcem s odporem bez jezdce. K jemné regulaci se spojují dva válce o různém odporu se samostatnými jezdci. Druhý válec se volí pro proudy 2 až 5krát větší.



**OPK**
Zapojení v sérii



**OPK**
Zapojení jako dělič



**OOPKI**
Zapojení v sérii

## POSUVNÉ VÁLCOVÉ ODPORY OPK

**Rozměry válce 200 × 30 mm, max. zatížení 90 W**

| Typ | Zatížení | Odpor Ω | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| OPK | 0,16 A | 3 900 | 389481-020100 | 0,9 |
| | 0,25 A | 1 850 | 389481-020300 | 0,9 |
| | 0,4 A | 580 | 389481-020500 | 0,9 |
| | 0,63 A | 200 | 389481-020700 | 0,9 |
| | 1 A | 100 | 389481-020900 | 1,0 |
| | 1,6 A | 42 | 389481-021100 | 1,0 |
| | 2,5 A | 18 | 389481-021300 | 1,05 |
| | 4 A | 6,4 | 389481-021500 | 1,05 |
| | 6,3 A | 2,2 | 389481-021700 | 1,05 |
| | 10 A | 1,1 | 389481-021900 | 1,05 |
| | 16 A | 0,4 | 389481-022100 | 1,1 |
| | 20 A | 0,3 | 389481-022200 | 1,1 |

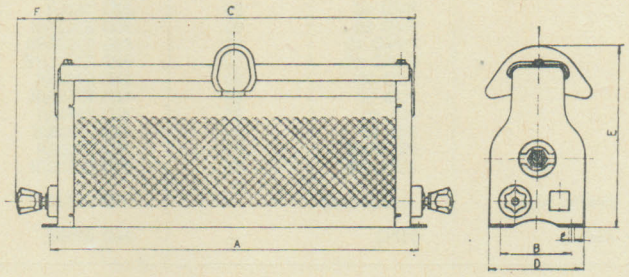
**Rozměry válce 300 × 45 mm, max. zatížení 230 W**

| Typ | Zatížení | Odpor Ω | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| OPK | 0,16 A | 9 800 | 389481-040100 | 1,6 |
| | 0,25 A | 4 600 | 389481-040300 | 1,6 |
| | 0,4 A | 1 450 | 389481-040500 | 1,6 |
| | 0,63 A | 500 | 389481-040700 | 1,6 |
| | 1 A | 250 | 389481-040900 | 1,8 |
| | 1,6 A | 105 | 389481-041100 | 1,8 |
| | 2,5 A | 44 | 389481-041300 | 1,9 |
| | 4 A | 16 | 389481-041500 | 1,9 |
| | 6,3 A | 5,5 | 389481-041700 | 2,2 |
| | 10 A | 2,7 | 389481-041900 | 2,2 |
| | 16 A | 1 | 389481-042100 | 2,3 |
| | 20 A | 0,7 | 389481-042200 | 2,3 |

**Rozměry válce 500 × 60 mm, max. zatížení 540 W**

| Typ | Zatížení | Odpor Ω | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| OPK | 0,16 A | 23 400 | 389481-070100 | 3,6 |
| | 0,25 A | 10 000 | 389481-070300 | 3,6 |
| | 0,4 A | 3 500 | 389481-070500 | 3,6 |
| | 0,63 A | 1 200 | 389481-070700 | 3,6 |
| | 1 A | 570 | 389481-070900 | 3,9 |
| | 1,6 A | 250 | 389481-071100 | 3,9 |
| | 2,5 A | 105 | 389481-071300 | 4,2 |
| | 4 A | 39 | 389481-071500 | 4,2 |
| | 6,3 A | 13 | 389481-071700 | 4,5 |
| | 10 A | 6,7 | 389481-071900 | 4,5 |
| | 16 A | 2,35 | 389481-072100 | 4,7 |
| | 20 A | 1,6 | 389481-072200 | 4,7 |

**Rozměrový náčrtek OPK**



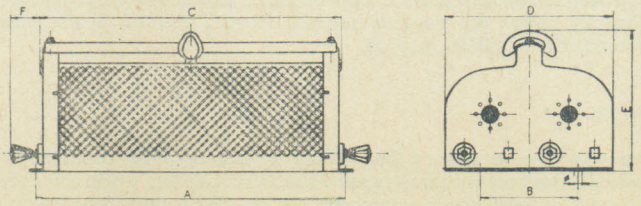

| Válec | | Rozměry v mm | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ø | délka | A | B | C | D | E | F | ø |
| 30 | 200 | 220 | 42 | 212 | 53 | 100 | 25 | 4 |
| 45 | 300 | 322 | 50 | 312 | 68 | 120 | 25 | 5 |
| 60 | 500 | 524 | 70 | 512 | 93 | 145 | 25 | 6 |

## POSUVNÉ VÁLCOVÉ ODPORY OOPK S JEZDCI ELEKTRICKY SPOJENÝMI A SPOLEČNĚ POSOUVANÝMI

**Rozměry válců 500 × 60 mm, max. zatížení 1 080 W**

| Typ | Zatížení | Odpor Ω | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| OOPK | 2 × 0,16 A | 2 × 23 400 | 389481-130100 | 5,75 |
| | 2 × 0,25 A | 2 × 10 000 | 389481-130300 | 5,75 |
| | 2 × 0,4 A | 2 × 3 500 | 389481-130500 | 5,75 |
| | 2 × 0,63 A | 2 × 1 200 | 389481-130700 | 5,75 |
| | 2 × 1 A | 2 × 570 | 389481-130900 | 6,1 |
| | 2 × 1,6 A | 2 × 250 | 389481-131100 | 6,1 |
| | 2 × 2,5 A | 2 × 105 | 389481-131300 | 6,1 |
| | 2 × 4 A | 2 × 39 | 389481-131500 | 6,7 |
| | 2 × 6,3 A | 2 × 13 | 389481-131700 | 6,7 |
| | 2 × 10 A | 2 × 6,7 | 389481-131900 | 7,1 |
| | 2 × 16 A | 2 × 2,35 | 389481-132100 | 7,1 |
| | 2 × 20 A | 2 × 1,6 | 389481-132200 | 7,5 |

**Rozměrový náčrtek OOPK**



| Válec | | Rozměry v mm | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ø | délka | A | B | C | D | E | F | ø |
| 60 | 500 | 514 | 100 | 515 | 182 | 150 | 25 | 5 |

## POSUVNÉ VÁLCOVÉ ODPORY PRO REGULACI SVĚTLA s odstupňovaným průřezem drátu pro plynulé ztlumení světla až k úplnému zhasnutí

Zapojují se v sérii.

| Typ | Napětí 220 V Příkon žárovek | Rozměry válce mm | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| OPK | 100 W | 300 × 45 | 389481-180100 | 1,4 |
| | 150 W | 300 × 45 | 389481-180200 | 1,5 |
| | 250 W | 300 × 45 | 389481-180400 | 1,5 |
| | 300 W | 300 × 45 | 389481-180500 | 1,6 |
| | 400 W | 400 × 45 | 389481-180600 | 1,9 |
| | 500 W | 400 × 60 | 389481-180700 | 2,8 |
| OOPKI | 1 000 W | 2 × 400 × 60 | 389481-190200 | 5,3 |
| | 1 500 W | 2 × 500 × 60 | 389481-190300 | 7,1 |

## POSUVNÉ VÁLCOVÉ ODPORY K REGULACI MALÝCH MOTORKŮ

Zapojují se v sérii.

| Typ | Napětí | Výkon HP | Výkon W | Rozměry válce mm | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Pro snížení otáček o 50 % | | | | | | |
| OPK | 220 V | 1/3 | 250 | 300 × 45 | 389481-210100 | 1,6 |
| | | 1/5 | 150 | 300 × 30 | 389481-210000 | 1,1 |
| | | 1/7 | 105 | 200 × 30 | 389481-210000 | 0,8 |
| Pro snížení otáček až k úplnému zastavení | | | | | | |
| OPK | 220 V | 1/3 | 250 | 400 × 45 | 389481-230100 | 1,8 |
| | | 1/5 | 150 | 400 × 45 | 389481-230300 | 1,7 |
| | | 1/7 | 105 | 300 × 45 | 389481-230500 | 1,3 |

## POSUVNÉ VÁLCOVÉ ODPORY K ZATĚŽOVÁN AUTOMOBILNÍCH DYNAM SE STUPNICÍ VE WATTECH

**Rozměry válce 500 × 60 mm**

| Typ | Napětí | Výkon | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| OPK | 6-12-24 V | 120-240-500 W | 389481-240100 | 4,7 |

## ODPORY K ROTAČNÍM SVÁŘEČKÁM TRIODYN K 320

**Rozměry válce 200 × 45 mm**

| Typ | Zatížení | Odpor Ω | Obj. čís. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| OP | 0,5 – 2,7 A | 200 | 389481-250100 | 1,0 |
| O | 0,5 – 2,7 A | 206 | 389481-250200 | 1,0 |

### Různá provedení odporů

Na zvláštní přání v objednávce lze zhotovit za příplatek:

a) odstupněné vinutí,

b) nastavitelnou objímku,

dále:

c) pevný odpor bez jezdce,

d) posuvný odpor bez krytu,

e) pevné odpory bez krytu a bez jezdce.

9

**Dodává: METRA Blansko, k. p., závod Šumperk, ul. A. Šmerdy 6, 787 64 Šumperk**

# ELEKTROMAGNETY, SERVOMOTORY

## JEDNOFÁZOVÉ OVLÁDACÍ ELEKTROMAGNETY typ EVJ

358 352 . . . . . □

ZSE MEZ POSTŘELMOV

### Všeobecně

Jednofázové elektromagnety typu EVJ, uvedené v tomto katalogu, vyhovují ČSN 35 3632 — Elektromagnety.
Tyto elektromagnety jsou jednočinné, s přímočarým pohybem kotvy, v provedení tažném nebo tlačném.

### Použití

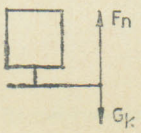
Jednofázové elektromagnety řady EVJ jsou určeny pro ovládání různých mechanismů a zařízení s přímočarým pohybem. Jde zejména o užití v oblasti pracovních strojů, dopravárenských zařízení, automatických výrobních linek, ovládání západkových zařízení a podobně.

### Pracovní podmínky

Pracovní poloha

Pracovní poloha elektromagnetu je důležitá pro volbu velikosti zátěže. Velikost zátěže se volí podle směru, ve kterém působí tažná síla elektromagnetu vzhledem ke směru působení tíhy kotvy.

Tíha kotvy působí proti smyslu tažné síly elektromagnetu:

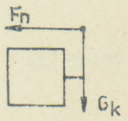



Elektromagnet lze zatížit břemenem rovným rozdílu $F_n$ — $G_k$. V této pracovní poloze vykazuje elektromagnet největší životnost

Tíha kotvy působí ve smyslu tažné síly elektromagnetu:

Elektromagnet lze zatížit břemenem rovným součtu $F_n + G_k$. Životnost elektromagnetu se poněkud snižuje.

Tíha kotvy působí kolmo ke smyslu tažné síly elektromagnetu:




Elektromagnet lze zatížit břemenem rovným $F_n$. Doporučujeme však, aby zatížení nepřekročilo hodnotu rozdílu $F_n - 0{,}3\ G_k$. V této poloze vykazuje elektromagnet nejmenší životnost.

V poloze jiné než svislé, s břemenem upevněným pod elektromagnetem, je nutno vrátit kotvu do výchozí polohy mechanicky.

## Pracovní prostředí

Elektromagnety EVJ jsou určeny pro práci v normálním prostředí (ČSN 35 3632, čl. 61) charakterizovaném těmito základními údaji:

- nejnižší teplota okolí —10 °C
- nejvyšší teplota okolí +40 °C
- nejvyšší relativní vlhkost při 40 °C je 50 %
- nejvyšší relativní vlhkost při 20 °C je 90 %
- nejvyšší nadmořská výška 1 500 m n. m.

### Provozní napětí

Provozní napětí se nesmí lišit od jmenovité hodnoty o více než ±10 %.

## Základní technické údaje

### Složení řady

Řada jednofázových ovládacích elektromagnetů typu EVJ sestává ze čtyř typových velikostí, lišících se základními rozměry i jmenovitými hodnotami. Každá typová velikost může být dodávána v alternativních provedeních z hlediska jmenovitého napětí, funkce a způsobu montáže.

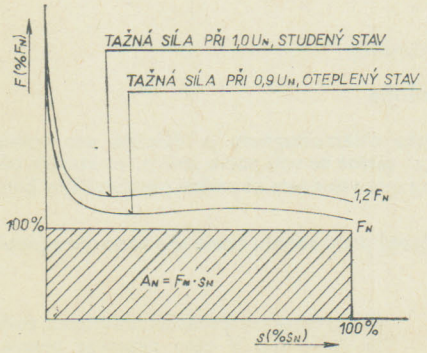
### Jmenovité hodnoty a charakteristické údaje

Jmenovité hodnoty jednotlivých typových velikostí jsou uvedeny v tabulce technických údajů.

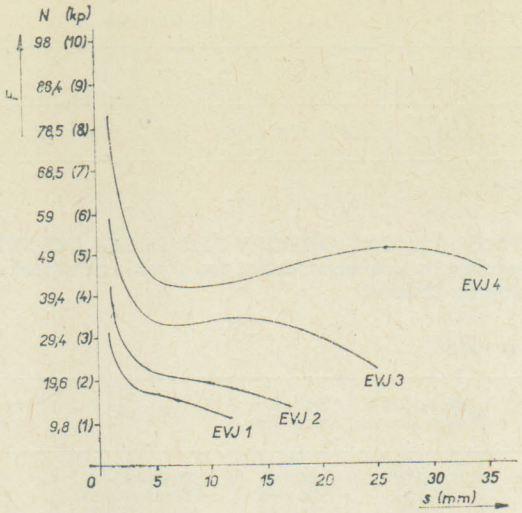
### Zdvih, tah — tlak

Jmenovité hodnoty tahu (tlaku) při jmenovitém zdvihu jsou stanoveny pro jednotlivé typové velikosti a montáži elektromagnetu na izolační podložku. Jsou vtaženy k provozně teplému stavu a minimálnímu provoznímu napětí.

### Tahová charakteristika




Graf 1. Procentuální charakteristika elektromagnetů EVJ pro oteplený stav při 0,9 $U_N$ a pro studený stav při 1,0 $U_N$ (pouze pro informaci).




Graf 2. Tažné charakteristiky elektromagnetů EVJ 1 až 4 v otepleném stavu (pouze pro informaci).

Jmenovité hodnoty tahu jednotlivých typových velikostí jednofázových elektromagnetů EVJ jsou uvedeny v tabulce technických hodnot.

Poznámka: Nedoporučujeme zatěžovat elektromagnet břemenem menším než 60 % $F_n$.

### Trvanlivost

Trvanlivost elektromagnetů je značně závislá na způsobu použití a provozních podmínkách. Za předpokladu správného užití podle pokynů výrobce vykazují tyto elektromagnety trvanlivost $10^6$ sepnutí.

### Napětí, proud a příkon

Jmenovité hodnoty elektromagnetů jsou stanoveny za předpokladu užití pro jmenovitá napětí. Elektromagnety EVJ jsou vyráběny pro tato jmenovitá napětí:

| | Kmitočet 50 Hz | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| EVJ 1 | 24 | 48 | 110 | 220 | — |
| EVJ 2 | 24 | 48 | 110 | 220 | 380 |
| EVJ 3 | 24 | 48 | 110 | 220 | 380 |
| EVJ 4 | — | 48 | 110 | 220 | 380 |

Požadavky zákazníků na jiná napětí (po případě kmitočet) je nutno předem dohodnout s výrobcem.

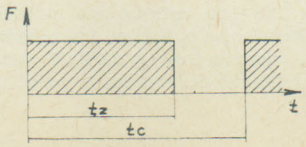
Jmenovité hodnoty proudu se stanoví jako podíl uvedeného jmenovitého příkonu (VA) a příslušného jmenovitého napětí (V). Tímto způsobem se určí ze zátahového příkonu $P_1$ proud zátahový $I_1$ a z přídržného příkonu $P_0$ proud přídržný $I_0$.

### Kmitočet

Elektromagnety EVJ jsou vyráběny pro napětí o kmitočtu 50 Hz, s dovolenou odchylkou ±1 %.

### Zatěžovatel, hustota spínání

Jednorázové elektromagnety EVJ jsou vyráběny se zatěžovateli 100, 40, 25 a 15 %.
Zatěžovatel — vyjadřuje, jaké části pracovního cyklu se aktivně využívá. Udává se v procentech (RZ %).




$t_z$ — doba, po kterou je elektromagnet zapnut během jednoho cyklu (sec.).
$t_c$ — doba jednoho cyklu (sec.).
$R_Z$ — relativní zatěžovatel (%).
$h$ — počet zapnutí za 1 hodinu (s/h).

Hustota spínání — počet sepnutí, které elektromagnet vykoná za 1 hodinu. Hustota spínání určuje dobu jednoho pracovního cyklu:

$$t_c = \frac{3\,600}{h}$$

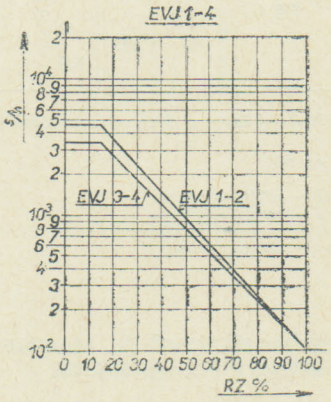
Příklad: Elektromagnet navržený pro hustotu spínání 1 500 sep./hod. má dobu jednoho cyklu

$$t_c = \frac{3\,600}{1\,500} = 2{,}4 \text{ sec.}$$

Je-li doba cyklu ($t_c$) větší než 300 sec., je zatížení považováno za trvalé (RZ 100 %).

Elektromagnety určené pro trvalé zatížení (RZ 100 %), umožňují ještě spínání 120 zap./hod., aniž se překročí dovolené oteplení. Nejlépe využité jsou ty elektromagnety, u kterých se skutečný pracovní režim shoduje s pracovním režimem, pro který byly navrženy. Pro bezpečnost, spolehlivost a životnost chodu zařízení je nutné, aby použité elektromagnety EVJ měly jmenovitou hustotu spínání a relativní zatěžovatel roven nebo vyšší, než je hustota spínání a zatěžovatel, při kterém skutečně pracují.

Graf 3. **Závislost počtu sepnutí na relativním zatěžovateli**




### Hlučnost

Elektromagnety řady EVJ při vhodně zvoleném zatížení nehlučí více než je obvyklé u těchto systémů, a to ani při 90 % jmenovitého napětí a ustálené teplotě cívky.

### Odpad kotvy

Po vypnutí ovládacího napětí kotva elektromagnetu spolehlivě odpadne z nosné do výchozí polohy při působení silou, která se rovná 25 % jmenovitého tahu, ve směru proti tahu elektromagnetu (ČSN 35 3632, čl. 130).

### Tepelná odolnost

Jednofázové elektromagnety EVJ jsou provedeny a vyráběny v tepelné třídě »A« podle ČSN 35 3632, kl. 79, čímž je také určena jejich tepelná odolnost.

### Ochranná svorka

Vzhledem k tomu, že elektromagnety EVJ jsou konstrukčně navrženy jako vestavné, nejsou opatřeny ochrannou svorkou. Musí však být montovány tak, aby byly vodivě spojeny se zařízením, které je připojeno na ochranný vodič. Vodivé spojení musí zajistit uživatel.

## Technický popis

### Konstrukce

Typové velikosti v řadě jednofázových elektromagnetů typu EVJ jsou shodně konstrukčně řešeny se zaměřením na účelnou typizaci a unifikaci součástí.
Základní provedení každé typové velikosti je nejjednodušší a všechna ostatní provedení z hlediska funkce nebo upevnění jsou odvozena.
Elektromagnety řady EVJ jsou vyráběny ve dvou provedeních, a to jako tažné a tlačné. Základní rozměry a typové velikosti obou druhů jsou shodné.
Podle způsobu upevnění lze elektromagnety rozdělit na normální a s rámečkem. U obou druhů je jednotná cívka elektromagnetu.

Elektromagnety řady EVJ v základním provedení mají tři hlavní části:

Jádro — je složeno z elektrotechnických plechů, které jsou snýtovány ve svazek. Jádro je též opatřeno závitem nakrátko pro zvětšení přídržné síly.
Kotva — je rovněž složena z elektrotechnických plechů, snýtovaných ve svazek. Je opatřena bočnicemi s otvory pro připevnění zátěže.
Cívka — se skládá z vlastního vodiče vinutí, který je navinut na kostře cívky. Součástí cívky jsou i pájecí očka, na které si uživatel připájí přívodní vodiče. Celá cívka je vakuově impregnována a svým provedením odpovídá tepelné třídě »A«.

Provedení s rámečkem se liší od normálního tím, že na jádru elektromagnetu jsou připevněny rámečky zaručující přesné uchycení přístroje vzhledem k jeho jednotlivým osám. Rámečky u typových velikostí 1, 2 a 3 je možno otáčet po 90°, takže umožňují montáž elektromagnetu k jeho libovolné straně.
U typové velikosti 4 lze otočit rámečky o 180° v podélné ose elektromagnetu.
Tlačné provedení elektromagnetů EVJ je uzpůsobeno tak, že v jádru je otvor, kterým kotva ovládá tlačný kolík. Tlačný kolík má být z nemagnetického materiálu. Není součástí elektromagnetu a výrobce jej nedodává. Odpad tlačné kotvy je tlumen pružícím elementem a zdvih kotvy je vymezen tzv. můstkem.

## Povrchová úprava

Všechny části magnetického obvodu jsou chráněny buď galvanicky nebo jsou opatřeny vhodným nátěrem.

## Krytí

Jednofázové elektromagnety řady EVJ jsou konstrukčně řešeny jako nechráněné provedení — IPOO podle ČSN 34 0110, určené pro vestavnou montáž.
Stupeň krytí je dán v těchto případech provedením kompletního zařízení, do něhož je elektromagnet vestavěn.

## Typové označení

Typové označení jednofázových elektromagnetů sestává z části písmen a číslic, vyjadřující druh, provedení, typovou velikost, funkci a způsob upevnění.
Každý elektromagnet je opatřen typovým štítkem, jehož nedílnou součástí je i úplné typové označení přístroje. Vzhledem k možnosti výměny cívky elektromagnetu je i cívka opatřena jak typem přístroje, tak i dalšími údaji, které ji přesně identifikují.

**Kód typového značení**

E V J

- J — druh proudu - J - jednofázové
- V — provedení - V - vestavné
- E — přístroj - E - elektromagnet

EVJ 1 2 3 1

- 1 — číslice na 4. místě označuje upevnění:
  - 1 — elektromagnet bez rámečku
  - 2 — elektromagnet s rámečkem
- 3 — číslice na 3. místě označuje provedení cívky:
  - 1 — cívka se svorkami (nevyrábí se)
  - 2 — cívka s vývodními lanky (nevyrábí se)
  - 3 — cívka s pájecími očky
- 2 — číslice na 2. místě označuje funkci:
  - 1 — elektromagnet tažný
  - 2 — elektromagnet tlačný
- 1 — číslice na 1. místě označuje typovou velikost:
  - 1 — elektromagnet EVJ 1
  - 2 — elektromagnet EVJ 2
  - 3 — elektromagnet EVJ 3
  - 4 — elektromagnet EVJ 4

## Údaje pro objednávku

Aby mohl výrobce dodat přístroj, který bude plně uspokojovat požadavky zákazníka, je třeba v objednávce uvést následující údaje:

1. Úplné typové označení přístroje a jeho oborové číslo
2. Jmenovité napětí
3. Jmenovitý kmitočet
4. Hodnotu tahu při jmenovitém zdvihu*
5. Hodnotu tahu při nulovém zdvihu*
6. Hodnotu pracovního zdvihu*
7. Relativní zatěžovatel
8. Hustotu spínání
9. Počet objednávaných kusů přístrojů
10. Případné zvláštní požadavky

Zvláštní požadavky na konstrukční úpravy, odlišné jmenovité hodnoty nebo užití elektromagnetů EVJ v jiných pracovních podmínkách, než je uvedeno v tomto katalogu, musí být předem s výrobcem projednány a potom v objednávce přesně specifikovány.

* Není-li známo typové označení.

## Tabulka technických hodnot

| Typ | Příkon $P_0$ (VA) | Příkon $P_1$ (VA) | $R_Z$ (%) | $h$ (zap./hod.) | $F_n$ (N) | $S_n$ (mm) | $G_k$ (N) | $G$ (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EVJ 1 | 40 | 240 | 40 | 1 800 | 9,8 | 10 | 1 | 0,5 |
| | | | 100 | 120 | | | | |
| EVJ 2 | 40 | 320 | 40 | 1 800 | 15,5 | 15 | 1,2 | 0,8 |
| | | | 100 | 120 | | | | |
| EVJ 3 | 125 | 1 100 | 15 | 1 200 | 43 | 20 | 2 | 1 |
| | 100 | 1 000 | 25 | 1 500 | 35 | | | |
| | 60 | 650 | 40 | | 25,5 | | | |
| | | | 100 | 120 | | | | |
| EVJ 4 | 160 | 2 230 | 15 | 1 000 | 68,5 | 30 | 4,4 | 1,9 |
| | 130 | 1 900 | 25 | | 56 | | | |
| | 90 | 1 420 | 40 | 1 500 | 43 | | | |
| | | | 100 | 120 | | | | |

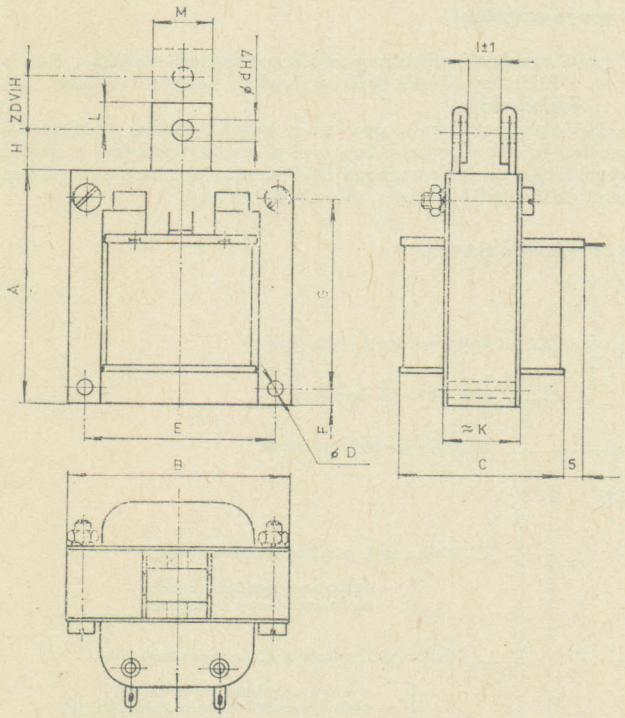
Přítahový čas je u všech velikostí menší než 100 m/sec.

Legenda:

$P_0$ — přídržný příkon
$P_1$ — zátahový příkon
$R_Z$ — relativní zatěžovatel
$h$ — hustota spínání
$F_n$ — jmenovitý tah (tlak)
$S_n$ — jmenovitý zdvih
$G_k$ — tíha kotvy
$G$ — hmotnost elektromagnetu

## JEDNOFÁZOVÝ EL. MAGNET TAŽNÝ – velikost 1 ÷ 4, typ EVJ. 131

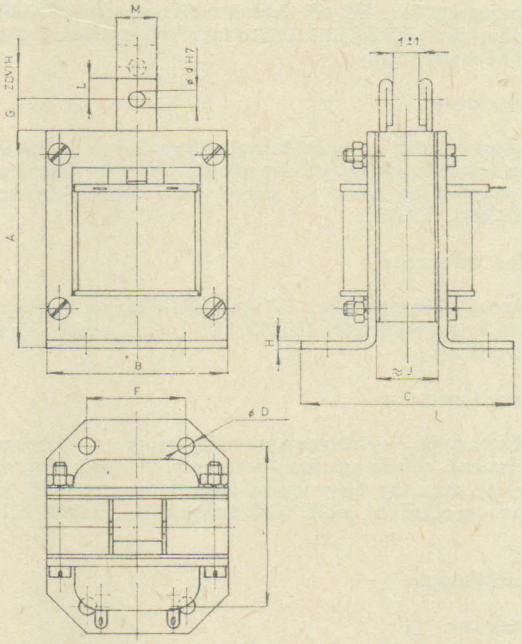
Rozměry v mm, výkres č. 990 542




| Typ | A | B | C | ø D | E | F | G | H | I | K | ø d | L | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EVJ 1131 | 58 | 55 | 41 | 4,2 | 47 | 4 | 47 | 10 | 8 | 19 | 5 | 7 | 12,6 |
| EVJ 2131 | 58 | 55 | 49 | 4,2 | 47 | 4 | 47 | 10 | 15 | 26 | 5 | 7 | 12,6 |
| EVJ 3131 | 73 | 70 | 61 | 5,2 | 60 | 5 | 60 | 12 | 10,5 | 26 | 6 | 7,5 | 15 |
| EVJ 4131 | 92 | 80 | 71 | 6,2 | 68 | 6 | 76 | 24 | 22,5 | 38 | 8 | 10 | 19,2 |

## JEDNOFÁZOVÝ EL. MAGNET TAŽNÝ S RÁMEČKEM – velikost 1 ÷ 3, typ EVJ. 132

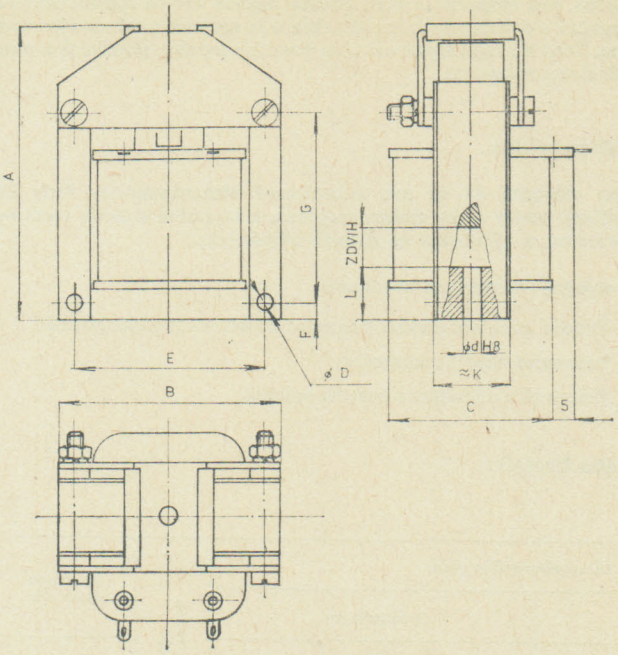
Rozměry v mm, výkres č. 990 544




| Typ | A | B | C | ø D | E | F | H | G | I | J | ø d | L | M |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EVJ 1132 | 66 | 57 | 65 | 5,2 | 53 | 30 | 10 | 2,5 | 8 | 19 | 5 | 7 | 12,6 |
| EVJ 2132 | 66 | 57 | 72 | 5,2 | 60 | 30 | 10 | 2,5 | 15 | 26 | 5 | 7 | 12,6 |
| EVJ 3132 | 80 | 72 | 84 | 5,2 | 70 | 42 | 12 | 4 | 10,5 | 26 | 6 | 7,5 | 15 |

## JEDNOFÁZOVÝ EL. MAGNET TLAČNÝ – velikost 1 ÷ 4, typ EVJ. 231

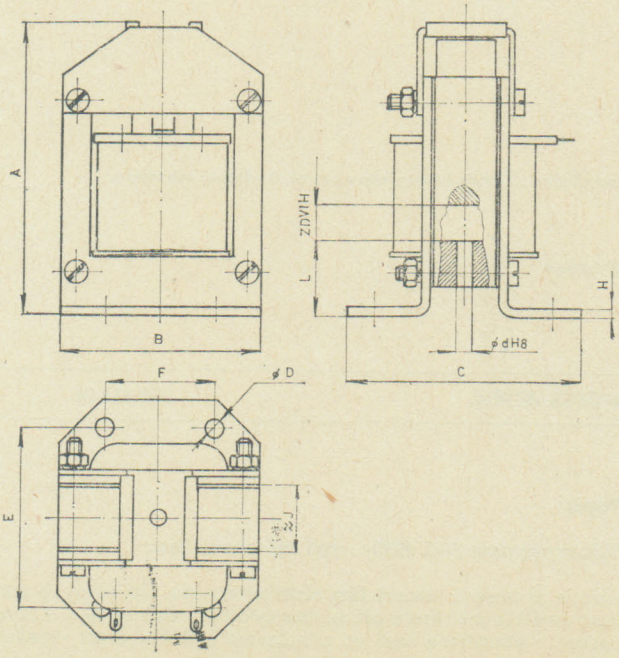
Rozměry v mm, výkres č. 990 543




| Typ | A | B | C | ø D | E | F | G | K | ø d | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EVJ 1231 | 72 | 55 | 41 | 4,2 | 47 | 4 | 47 | 19 | 4,5 | 12,8 |
| EVJ 2231 | 76 | 55 | 49 | 4,2 | 47 | 4 | 47 | 26 | 4,5 | 12,8 |
| EVJ 3231 | 100,5 | 70 | 61 | 5,2 | 60 | 5 | 60 | 26 | 5 | 17,8 |
| EVJ 4231 | 127 | 80 | 71 | 6,2 | 68 | 6 | 76 | 38 | 5 | 19,8 |

## JEDNOFÁZOVÝ EL. MAGNET TLAČNÝ S RÁMEČKEM – velikost 1 ÷ 3, typ EVJ. 232

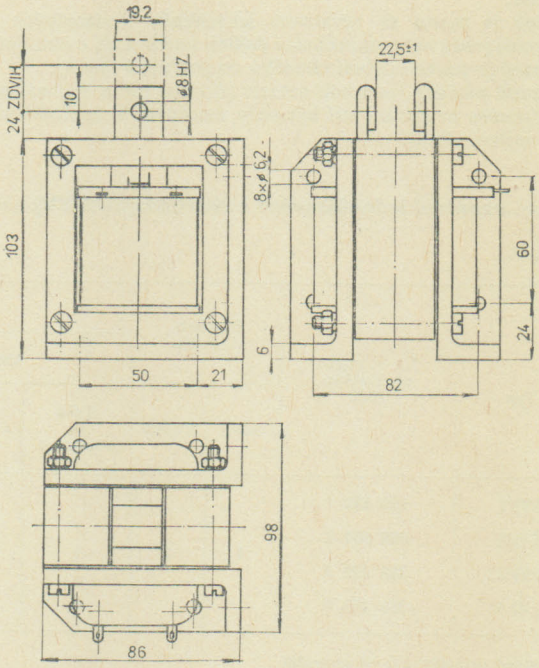
Rozměry v mm, výkres č. 990 545




| Typ | A | B | C | ø D | E | F | H | J | ø d | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| EVJ 1232 | 80 | 57 | 65 | 5,2 | 53 | 30 | 2,5 | 19 | 4,5 | 20,9 |
| EVJ 2232 | 84 | 57 | 72 | 5,2 | 60 | 30 | 2,5 | 26 | 4,5 | 20,9 |
| EVJ 3232 | 107,5 | 72 | 84 | 5,2 | 70 | 42 | 4 | 26 | 5 | 24,9 |

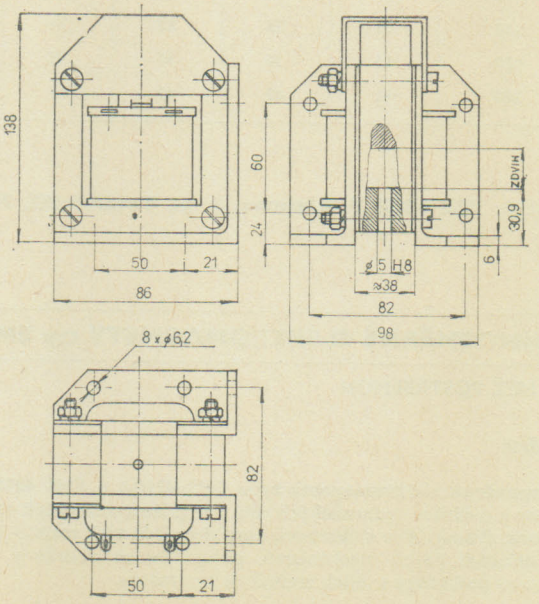
## JEDNOFÁZOVÝ EL. MAGNET TAŽNÝ S RÁMEČKEM – typ EVJ 4132

Rozměry v mm, výkres č. 990 546




## JEDNOFÁZOVÝ EL. MAGNET TLAČNÝ S RÁMEČKEM – EVJ 4232

Rozměry v mm, výkres č. 990 547




9

## Pokyny pro montáž

### Montáž

Správná a pečlivá montáž jednofázových elektromagnetů EVJ je nezbytným předpokladem jejich trvalé spolehlivé funkce v provozu. Pracovní poloha těchto elektromagnetů je v zásadě libovolná, přesto se však má přednostně volit v případě možnosti poloha svislá se zátěží pod elektromagnetem, která je z hlediska trvanlivosti elektromagnetu nejvýhodnější.
Spojení kotvy s ovládaným zařízením má být provedeno tak, aby nedocházelo k násilnému vychylování kotvy z osy elektromagnetu a tím k vydírání vodících ploch, zvýšení tření a podobně.
Pohyb ovládaného zařízení musí být seřízen tak, aby zpětný pohyb kotvy (tlačné provedení) byl zachycen ve výchozí poloze vhodným dorazem ještě dříve, než dojde k dosednutí kotvy na tlumící vložku můstku. Toto zajištění slouží pouze k zamezení vypadnutí kotvy a není dimenzováno na zachycení rázů při zpětném pohybu kotvy se zátěží.
Zásadně je nutno se vyvarovat jakýchkoliv dodatečných úprav elektromagnetu nebo upevňování dalších součástí na elektromagnet. Přípustné je pouze otočení rámečků do potřebné polohy.
V případě potřeby lze zdvih omezit (zkrátit) jen u výchozí polohy. Dosed kotvy na jádro musí být vždy umožněn. V opačném případě hrozí spálení vinutí.

### Připojení

Jmenovité napětí zdroje musí odpovídat jmenovitému napětí elektromagnetu uvedenému na štítku. Zvláštní pozornost je třeba věnovat dimenzování přívodů z hlediska úbytku napětí, zejména při větších vzdálenostech elektromagnetu od zdrojové části.
Přívodní vodiče se připájí na pájecí očka cívky měkkou cínovou pájkou. Pro bezpečnost musí uživatel zajistit vodivé spojení elektromagnetu s ovládaným zařízením, které je spojeno s ochranným vodičem. Toto lze zajistit pomocí upevňovacích šroubů, sloužících k montáži elektromagnetu.

## Náhradní díly

Jako náhradní díl se pro jednofázové elektromagnety řady EVJ dodávají pouze cívky elektromagnetu, a to podle dohody mezi odběratelem a výrobcem na základě objednávky.

V objednávce musí být uvedeno:

1. Typové označení elektromagnetu, ke kterému cívka přísluší.
2. Jmenovité napětí a kmitočet.
3. Relativní zatěžovatel a hustota spínání.

## Číselné označení jednofázových elektromagnetů EVJ podle oborového číselníku

Tabulka 1

| Typ | 1.–7. místo oborového čísla | 8. místo obor. čís. | | 9. místo oborového čísla | | | | | | 10.–11. místo obor. čísla | 12. místo obor. čís. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | bez rámečku | | | s rámečkem | | | | | |
| | | tažný | tlačný | cívka se svorkami | cívka s volnými vývody | cívka s páj. očky | cívka se svork. | cívka s vol. vývody | cívka s páj. očky | | norm. prov. | trop. prov. |
| EVJ 1 | 358 352 1 | 1 | 2 | 1 | 2 | 5 | 3 | 4 | 6 | viz tab. č. 2 | 1 | 2 |
| EVJ 2 | 358 352 2 | | | | | | | | | | | |
| EVJ 3 | 358 352 3 | | | | | | | | | | | |
| EVJ 4 | 358 352 4 | | | *) | *) | | *) | *) | | | | |

*) uvedené provedení se již nevyrábí

10. a 11. místo se určí z následující tabulky:

Tabulka 2

| Napětí V, 50 Hz | Zatěžovatel $R_Z$ (%) | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 15 | 25 | 40 | 100 |
| 24 | 01 | 02 | 03 | 04 |
| 48 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| 110 | 21 | 22 | 23 | 24 |
| 220 | 35 | 36 | 37 | 38 |
| 380 | 41 | 42 | 43 | 44 |

Příklad: EVJ 2132, 220 V, 50 Hz, $R_Z$ 40 %, trop. provedení

O. Č: 358 352 216 372

Poznámka: Změna konstrukce a rozměrů výrobci vyhrazena.

**Dodává: ZSE MEZ Postřelmov, k. p., Tovární 182, 789 69 Postřelmov**

## STEJNOSMĚRNÉ ELEKTROMAGNETY typ EMS 4210-1 a EMS 4210-2

358 353 86. . . . □

ZSE MEZ POSTŘELMOV

### Použití

Stejnosměrné elektromagnety typu EMS 4210-1 a EMS 4210-2 jsou určeny k ovládání hydraulických relé v regulátorech otáček naftových motorů. Pracují jako elektromagnety tlačné. Je však možno je použít i k ovládání jiných mechanismů, pokud budou dodrženy všechny pracovní podmínky a jejich technické parametry.

### Popis

Elektromagnety EMS 4210-. mají dvě hlavní části:

Kotva je kovová válcová část elektromagnetu. Do kotvy je zalisována ovládací tyč, která při zdvihu vykonává tlačnou sílu. Kotva je vedena v pouzdře a není po zabudování zajištěna proti vypadnutí.

Proto je nutno pro zabudování vymezit kotvě jmenovitý zdvih vhodným dorazem.

Magnetické těleso se skládá z cívky a magnetického obvodu, navzájem zalitého epoxidovou pryskyřicí. Součástí tělesa je i centrální šroub s maticí k upevnění elektromagnetu. Osou šroubu prochází ovládací tlačná tyč kotvy. K připojení elektromagnetu na síť slouží přívodní pájecí dutinky.

## Montáž, obsluha a údržba

Elektromagnety se upevňují centrálním šroubem M 8×1 s maticí, kterou je třeba zajistit proti uvolnění vhodnou podložkou. Připojení se provede zapájením vodičů do dutinek. Na spoj se pak nasune izolační trubička. K pájení používejte neutrálního tavidla (nejlépe kalafuny), aby nedocházelo ke korozi spojů. Při jmenovitém napětí elektromagnetu 110 V = je nutno chránit vinutí vhodným způsobem proti přepětí při vypínání, například paralelně připojeným odporem v hodnotě asi 10 kohmů. Během provozu pak nevyžadují elektromagnety žádnou obsluhu ani údržbu.

## Pracovní podmínky

Elektromagnety jsou určeny pro práci jak na vzduchu, tak i v oleji. Jejich pracovní poloha je libovolná. Je však bezpodmínečně třeba dodržet jejich technické údaje (viz tabulku, nebo TP 03/32 MTP 185/68).

## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvádět:

1. název a typové označení elektromagnetů
2. jmenovité napětí
3. číslo TP a oborové číslo výrobku
4. počet objednaných kusů podle typů

   Speciální požadavky zákazníka nutno předem projednat s výrobcem.

Návod na sestavení oborových čísel elektromagnetů EMS 4210-1 a EMS 4210-2

358 353 86x x00

Typ:
1 — EMS 4210-1
2 — EMS 4210-2

Jmenovité napětí:
0 — 24 $V_{ss}$
1 — 110 $V_{ss}$
2 — 48 $V_{ss}$

Příklad: 358 353 862 000 značí stejnosměrný elektromagnet typu EMS 4210-2 pro napětí 24 $V_{ss}$.

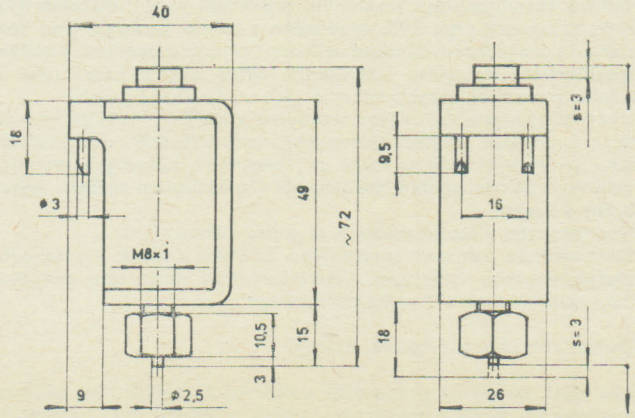
## Technické údaje

| | | EMS 4210-1 | EMS 4210-2 |
|---|---|---|---|
| Jmenovitý tlak | N | 2,45 | 2,45 |
| Jmenovitý zdvih | mm | 3 | 2 |
| Zatěžovatel | % | 100 | 100 |
| Hustota spínání max | zap/hod | 10 000 | 10 000 |
| Jmenovitý příkon | VA | 4,8 | 4,8 |
| Jmenovitá napětí | V = | 24, 48, 110 | 24, 48, 110 |
| Tolerance provozního napětí | % | ± 10 | ± 10 |
| Doba přítahu: | | | |
| na vzduchu | ms | 25 | 25 |
| v oleji M6 AD | ms | 60 | 60 |
| Doba odpadu: | | | |
| na vzduchu | ms | 15 | 15 |
| v oleji M6 AD | ms | 100 | 100 |
| Trvanlivost | počet sepnutí | $10^7$ | $10^7$ |
| Tíha kotvy | N | 0,25 | 0,25 |
| Hmotnost elektromagnetu | kg | 0,23 | 0,23 |
| Krytí podle ČSN 34 0110 | | IP 00 | IP 00 |
| Teplota okolí max | °C | + 80 | + 80 |
| Tepelná třída podle ČSN 34 0270 | | B | B |
| Pracovní médium | | vzduch nebo motorový olej M6 AD | |
| Technické podmínky | | TP 03/32 MTP 185/68 | |

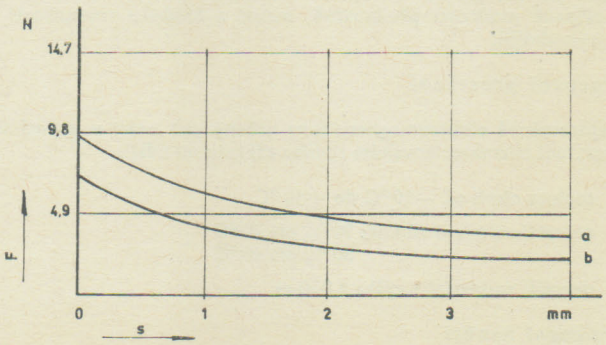
9

## Stejnosměrný elektromagnet, typ EMS 4210-1

Rozměry v mm



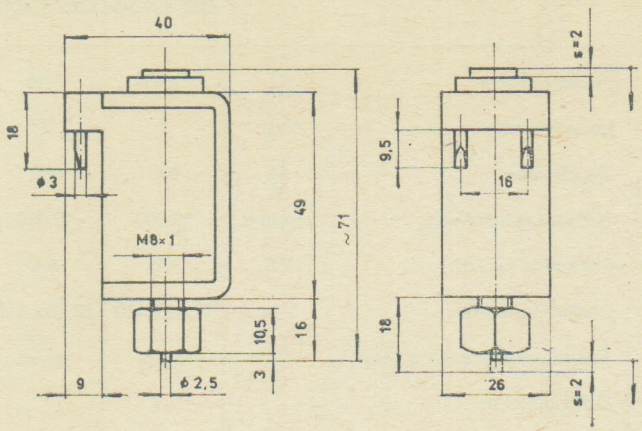

Tahová charakteristika elektromagnetu EMS 4210-1 (pouze pro informaci):



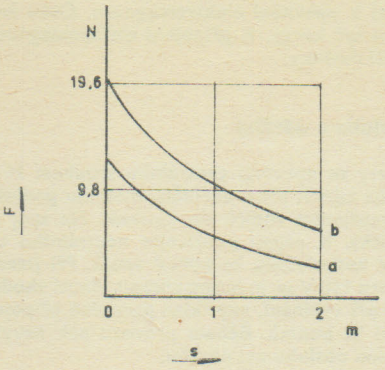

a) Provozně teplý stav, 90 % jmenovitého napětí, teplota okolí 20 °C.
b) Provozně teplý stav, 90 % jmenovitého napětí, teplota okolí 80 °C.

**Stejnosměrný elektromagnet, typ EMS 4210-2**

Rozměry v mm




Tahová charakteristika elektromagnetu EMS 4210-2 (pouze pro informaci):




a) Provozně teplý stav při teplotě okolí 80 °C, 90 % jmenovitého napětí.
b) Studený stav při teplotě okolí 80 °C, 120 % jmenovitého napětí.

**Dodává: ZSE MEZ Postřelmov, k. p., Tovární 182, 789 69 Postřelmov**

## STEJNOSMĚRNÉ OVLÁDACÍ ELEKTROMAGNETY řady EVS

358 353 ... ... □

ZSE MEZ POSTŘELMOV

## STEJNOSMĚRNÉ ELEKTROMAGNETY JEDNOČINNÉ S KONSTANTNÍ CHARAKTERISTIKOU

### Všeobecně

Stejnosměrné elektromagnety typu EVS, uvedené v tomto katalogu, vyhovují ČSN 35 3632 Elektromagnety.
Tyto elektromagnety jsou jednočinné, s přímočarým pohybem kotvy, s konstantní tahovou charakteristikou, v provedení tažném nebo tlačném, s volnými vývody nebo s krytou svorkovnicí a s čelním nebo bočním upevněním.
Vyznačují se klidným chodem, bez nepříznivých rázů a vibrací, vysokou trvanlivostí a spolehlivostí v provozu.

### Použití

Stejnosměrné elektromagnety jsou určeny pro ovládání různých mechanismů a zařízení s přímočarým pohybem, vyžadujících vysokou trvanlivost a spolehlivost v provozu. Jedná se zejména o užití v oblasti pracovních strojů, dopravárenských zařízení, automatických výrobních linek apod.

### Pracovní podmínky

#### Pracovní poloha

Stejnosměrné elektromagnety mohou být použity v libovolné pracovní poloze, přesto se však má vertikální pracovní poloha volit v případě možnosti přednostně, neboť z hlediska trvanlivosti je nejvýhodnější.

#### Pracovní prostředí

Stejnosměrné elektromagnety jsou určeny pro práci v normálním prostředí charakterizovaném těmito základními údaji:

— teplota okolí od −10 °C do +40 °C

— nejvyšší relativní vlhkost 90 % při 20 °C
50 % při 40 °C

— nejvyšší nadmořská výška 1 000 m

#### Provozní napětí

Provozní napětí se nesmí lišit od jmenovité hodnoty o více než ± 10 %.

### Základní technické údaje

#### Složení řady

Řada stejnosměrných elektromagnetů typu EVS sestává z osmi typových velikostí, lišících se základními rozměry i jmenovitými hodnotami. Každá typová velikost může být dodávaná v řadě alternativních provedení z hlediska druhu zatížení, jmenovitého napětí, funkce, způsobu připojování a montáže.
Přes uvedené široké možnosti užití, které tato řada poskytuje, lze v případech potřeby po dohodě s výrobcem realizovat ze základních typových velikostí další speciální provedení tak, aby nejlépe vyhovovaly pracovnímu účelu.

#### Jmenovité hodnoty a charakteristické údaje

Jmenovité hodnoty jednotlivých typových velikostí jsou uvedeny v tabulce technických údajů.

#### Zdvih, tah, zdvihová práce

Jmenovité hodnoty tahu a zdvihové práce při jmenovitých hodnotách zdvihu jsou stanoveny pro jednotlivé typové velikosti za předpokladu jmenovitého napětí 24 nebo 48 V, teploty okolí 20 °C a montáže elektromagnetů na izolační podložku. Jsou vztaženy k provozně teplému stavu a minimálnímu provoznímu napětí.

#### Tahová charakteristika

Tahové charakteristiky základního provedení řady stejnosměrných elektromagnetů typu EVS, uvedeného v tomto katalogu, jsou konstantní a pro jednotlivé typové velikosti i druhy zatížení jsou přibližně specifikovány v tabulce technických údajů jako závislost tahu na zdvihu v rozmezí pohybu kotvy z výchozí do nosné polohy.
Uvedené charakteristiky jsou stanoveny z hlediska nejnižší hodnoty tahu v průběhu zdvihu elektromagnetu. Případně vyšší hodnoty tahu ve výchozí poloze, které se vyskytují u některých typových velikostí elektromagnetů, zejména při přerušovaném zatížení, nejsou brány v úvahu.
Hodnoty tahu v nosné poloze jsou pouze informativní.
Stejnosměrné elektromagnety typu EVS lze dodávat i s tahovou charakteristikou vzrůstající. Charakteristické údaje této odvozené řady jsou uvedeny v druhé části katalogu.

#### Doby přítahu a odpadu kotvy

Jsou silně závislé na provozních podmínkách, zejména na velikosti mechanické zátěže, provozním napětí a využití elektromagnetu v souvislosti s oteplením vinutí.

Hodnoty doby přítahu a odpadu kotvy, uvedené v tabulce technických údajů, jsou proto pouze informativní a v důležitých případech je nutno požádat výrobce o jejich zpřesnění za daných provozních podmínek.

### Trvanlivost

Trvanlivost elektromagnetů je značně závislá na způsobu použití a provozních podmínkách. Za předpokladu správného použití podle pokynů výrobce vykazují tyto elektromagnety vesměs trvanlivost vyšší než 10 miliónů sepnutí.

### Napětí, proud, příkon

Jmenovité hodnoty elektromagnetů jsou stanoveny za předpokladu užití pro jmenovitá napětí 24 a 48 V. Tato napětí jsou také z provozních důvodů nejvýhodnější, neboť v těchto případech není zpravidla třeba věnovat zvláštní pozornost přepětí, které vzniká při vypínání elektromagnetů.
Po předchozí dohodě lze tyto elektromagnety dodávat pro napětí 110 a 220 V. V těchto případech je však nutno počítat s částečným snížením jmenovité hodnoty tahu v důsledku horšího plnění cívky a s nutností ochrany vinutí elektromagnetu proti přepětí při vypínání, kterou musí uživatel vhodným způsobem zajistit.
Jmenovité hodnoty proudu se stanoví jako podíl uvedeného jmenovitého příkonu a příslušného jmenovitého napětí.

### Zatěžovatel, hustota spínání

Stejnosměrné elektromagnety typu EVS jsou určeny pro trvalé i přerušované zatížení se zatěžovateli z řady 100, 40, 25, 15 % a s nejdelší dobou pracovního cyklu 5 minut.
Nejvyšší hustota spínání je určena dobou přítahu a odpadu kotvy. Proto je nutno v tabulce uvedenou hodnotu max. hustoty spínání brát jako informativní, obdobně jako dobu přítahu a odpadu kotvy.

### Tepelná odolnost

Stejnosměrné elektromagnety EVS jsou vyráběny v izolační třídě »A« podle ČSN 35 3632, čímž je také určena jejich tepelná odolnost.

## Technický popis

### Konstrukce

Všechny typové velikosti v řadě stejnosměrných elektromagnetů typu EVS jsou shodně konstrukčně řešeny se zaměřením na účelnou typizaci a unifikaci součástí. Základní provedení každé typové velikosti je nejjednodušší a všechna ostatní alternativní provedení z hlediska funkce, připojení nebo upevnění jsou odvozena dodatečnou montáží potřebného příslušenství stavebnicovým způsobem.
Základní provedení je tažné s volnými vývody a čelním upevněním vnitřním. Sestává ze tří hlavních částí: magnetického tělesa, kotvy a vinutí. Pro kompletaci odvozených provedení slouží řada součástí označovaných souhrnně jako příslušenství.

Magnetické těleso sestává z magneticky vodivého pláště, uzavřeného z obou stran přírubami. Obě příruby, spodní i horní, jsou z vnější strany tvarově shodné, což umožňuje různé způsoby montáže. Spodní příruba je opatřena samomazným nemagnetickým pouzdrem pro vedení kotvy, horní příruba má pólový nástavec s kuželovou dutinou a s otvorem pro vedení a zajištění kotvy proti vypadnutí. Vodicí tyč se zajišťovacími maticemi kotvy se pohybuje v prostoru horního pólového nástavce, uzavřeného krycím víčkem, takže v horní části elektromagnetu nevyčnívá žádná pohyblivá část. Čela obou přírub jsou opatřena otvory se závity pro přímé upevnění elektromagnetu, nebo dodatečnou montáž upevňovacích přírub v rámci příslušenství. Na obou čelech jsou také otvory se závity pro montáž ochranné svorky.
Vzájemná poloha obou přírub a pláště je zajištěna pojistnými kolíky a navzájem jsou spojeny zaválcováním. Ve střední části pláště je průchodka pro přívodní vodiče k cívce a upevňovací otvory se závity pro montáž svorkovnice, popřípadě i jejího krytu, jako další součásti příslušenství.

Kotva je pohyblivou částí magnetického obvodu elektromagnetu. Ve spodní části vyčnívající ve výchozí poloze elektromagnetu je po stranách frézovaná pro nasazení klíče při montáži na ovládané zařízení. Na čelní ploše je opatřena otvorem se závitem pro přímé spojení s ovládaným zařízením nebo pro dodatečnou montáž dalších spojovacích částí z příslušenství, jako např. vidlice, svorník apod. Horní část kotvy je zakončena komolým kuželem, odpovídajícím kuželové dutině v pólovém nástavci, a vodicí tyčkou z nemagnetického materiálu, na níž je nasunuta nemagnetická podložka, vymezující vzduchovou mezeru v nosné poloze kotvy. Vodicí tyčka je opatřena závitem pro zajištění kotvy proti vypadnutí dvěma maticemi v horní přírubě. Toto zajištění však není dimenzováno na zachycování rázů při zpětném pohybu kotvy v provozu. Toto musí být vždy zajištěno vhodným dorazem mimo vlastní elektromagnet.

Vinutí je provedeno smaltovaným drátem vinutým ve formě válcové cívky na izolační kostru. Včetně vývodů tvoří samostatný díl, který není nijak vázán na ostatní části elektromagnetu. Celá cívka je vakuově impregnována a svým provedením odpovídá izolační třídě »A«.

Příslušenství sestává z jednotlivých součástí, které při dodatečné montáži na základní provedení umožní podstatné rozšíření použitelnosti elektromagnetů z hlediska funkce, připojení, upevnění a krytí.

Jsou to:
- tlačná matice a krycí víčko s průchozím otvorem pro tlačné provedení
- svorkovnice s upevňovacím svorníkem
- kryt svorkovnice s ucpávkovou vývodkou
- příruba pro čelní upevnění vnější
- příruba pro boční upevnění vnější
- svorník, oko a vidlice pro spojení s ovládaným zařízením.

Svorkovnice je společná pro celou řadu elektromagnetů typu EVS, ostatní součásti příslušenství jsou vesměs společné vždy pro dvě sousední typové velikosti v řadě.

### Povrchová úprava

Všechny části magnetického obvodu jsou fosfátovány, vnější části elektromagnetů jsou navíc opatřeny vhodným trvanlivým nátěrem. Jednotlivé části příslušenství jsou rovněž chráněny nátěrem nebo jsou galvanicky pokoveny.

### Odvozená provedení

Názorný přehled odvozených provedení dodatečnou montáží jednotlivých součástí příslušenství k základnímu provedení elektromagnetů je uveden na str. 149. Přehled běžných způsobů montáže jednotlivých provedení je uveden na str. 149.

### Provedení z hlediska funkce

Základní provedení stejnosměrných elektromagnetů řady EVS je tažné. Tlačné provedení lze uspořádat výměnou krycího víčka na horní přírubě a náhradou jedné ze zajišťovacích matic na vodicí tyčce speciální tlačnou maticí, procházející krycím víčkem. Tlačná matice je opatřena vnitřním závitem pro spojení s ovládaným zařízením.

### Provedení z hlediska způsobu připojení

Základní provedení je s volnými vývody. Přídavnou montáží svorkovnice s upevňovacím nosníkem lze odvodit provedení s nechráněnou svorkovnicí. Pod upevňovací šrouby svorníku svorkovnice lze rovněž přichytit kryt svorkovnice, čímž vznikne provedení s krytou svorkovnicí. Kryt svorkovnice se montuje vždy ucpávkovou vývodkou směrem ke spodní přírubě elektromagnetu. V případě potřeby lze však kryt na místě montáže snadno obrátit o 180°, čímž se celková dispozice elektromagnetu vzhledem k vyústění vývodů uprostřed pláště prakticky nezmění.

### Provedení z hlediska způsobu upevnění

Základní provedení stejnosměrných elektromagnetů je přizpůsobeno pro čelní upevnění vnitřní na spodní přírubě elektromagnetu. Horní příruba je opatřena šroubem ochranné svorky. Při montáži elektromagnetů s čelním upevněním vnitřním je nutno dbát na to, aby upevňovací šrouby nezasahovaly do příruby hlouběji, než je uvedeno na rozměrových náčrtcích.
Dodatečnou montáží čelní příruby se základní provedení elektromagnetů přizpůsobí pro čelní upevnění vnější, montáží bočních přírub na spodní i horní přírubu se docílí provedení pro boční upevnění elektromagnetů.
U obou provedení s čelním upevněním, vnitřním i vnějším, lze k upevnění využít i horní příruby, přičemž je však nutno na místě montáže přemístit příslušné součásti ze spodní na horní přírubu a naopak. Jedná se zejména o ochrannou svorku, popřípadě přírubu a krycí šrouby.

### Provedení z hlediska krytí

Elektromagnety s volnými vývody a nechráněnou svorkovnicí je třeba klasifikovat jako nechráněné — IP 00, určené pro vestavnou montáž.

Stupeň krytí je dán v těchto případech provedením kompletního zařízení, do něhož je elektromagnet vestaven.
Elektromagnety s krytou svorkovnicí jsou v provedení IP 23.

## Přehled typového značení

Typové značení stejnosměrných elektromagnetů typu EVS sestává ze základní a přídavné části a vztahuje se nejen na základní řadu, ale i na všechna odvozená provedení.
V základní části typového označení je vyjádřen druh elektromagnetu, typová velikost, funkce, průběh tahové charakteristiky a druh provedení z hlediska způsobu připojení, upevnění a krytí. Tato základní část typového označení se uvádí na každém typovém štítku.
V přídavné části typového označení, oddělené od základní části pomlčkou, se může vyjádřit buď vybavení elektromagnetu z hlediska spojení kotvy s ovládaným zařízením nebo odlišnost speciálního jednoúčelového provedení. V prvém případě se uvádí za pomlčkou písmeno P s číslicí. Toto označení se používá pouze v obchodní korespondenci a na typovém štítku se zpravidla neuvádí. V druhém případě se za pomlčkou uvádí pořadové číslo, pod nímž je speciální varianta u výrobce registrována. Toto označení musí být na štítku vždy uvedeno.

## Základní část označení

EVS . . . .

- Druh elektromagnetu
- Typová velikost vyjádřena číslicemi 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
- Provedení z hlediska funkce, vyjádřené číslicemi:
  1 — jednočinné tažné
  2 — jednočinné tlačné
  3 — dvojčinné s nulovou polohou
  4 — dvojčinné bez nulové polohy
- Provedení z hlediska průběhu tahové charakteristiky vyjádřené číslicemi:
  1 — s konstantní charakteristikou
  2 — se vzrůstající charakteristikou
- Provedení z hlediska způsobu připojování, upevnění a krytí, vyjádřené číslicemi:
  1 — s volnými vývody, bez svorkovnice, s čelním upevněním vnitřním, krytí IP 00
  2 — s volnými vývody, bez svorkovnice, s čelním upevněním vnějším, krytí IP 00
  3 — s volnými vývody, bez svorkovnice, s bočním upevněním, krytí IP 00
  4 — s nechráněnou svorkovnicí, s čelním upevněním vnitřním, krytí IP 00
  5 — s nechráněnou svorkovnicí, s čelním upevněním vnějším, krytí IP 00
  6 — s nechráněnou svorkovnicí, s bočním upevněním, krytí IP 00
  7 — s krytou svorkovnicí, s čelním upevněním vnitřním, krytí IP 23
  8 — s krytou svorkovnicí, s čelním upevněním vnějším, krytí IP 23
  9 — s krytou svorkovnicí, s bočním upevněním, krytí IP 23

**Přídavná část označení**

EVS . . . . —P. Vybavení z hlediska způsobu spojování kotvy s ovládaným zařízením, vyjádřené číslicemi:
0 — s vnitřním závitem v kotvě
1 — se svorníkem
2 — s okem
3 — s vidlicí

EVS . . . . —. Speciální jednoúčelové provedení odvozené ze základní řady EVS a registrované u výrobce pod tímto pořadovým číslem.

**Příklad typového označení**

Stejnosměrný elektromagnet typu EVS, typové velikosti 3, jednočinný, tažný, s konstantní tahovou charakteristikou, s volnými vývody, s čelním upevněním vnějším, vybaven vidlicí pro spojení s ovládaným zařízením je typově označen EVS 3112 — P3.

## Údaje pro objednávku

Při objednávání stejnosměrných elektromagnetů typu EVS v běžném provedení stačí uvést:

1. Typové označení a oborové číslo
2. Jmenovité napětí
3. Druh zatížení a zatěžovatel

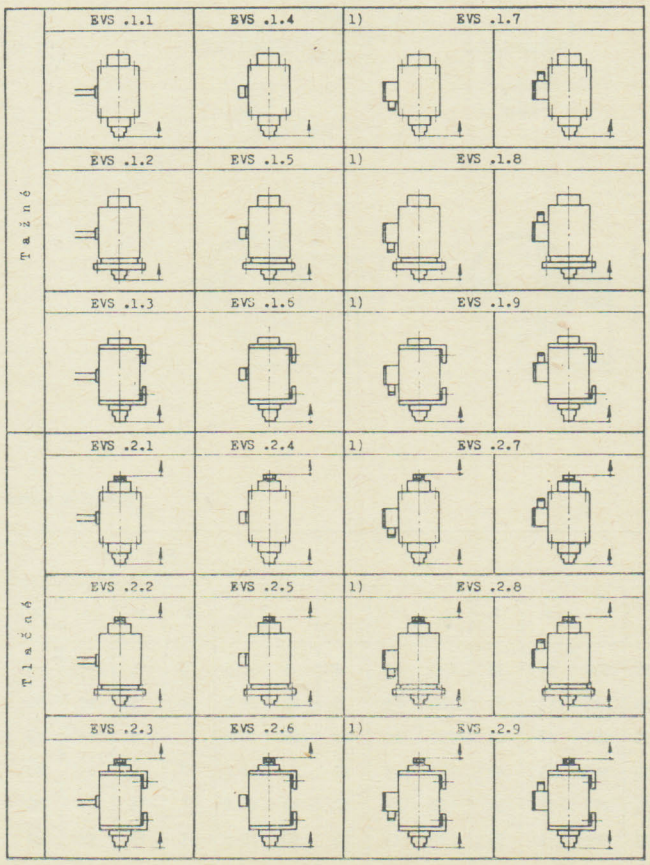
Zvláštní požadavky na konstrukční úpravy, odlišné jmenovité hodnoty nebo užití elektromagnetů v jiných pracovních podmínkách, než je uvedeno v tomto katalogu musí být předem s výrobcem projednány a v objednávce potom přesně specifikovány.

## Technické údaje

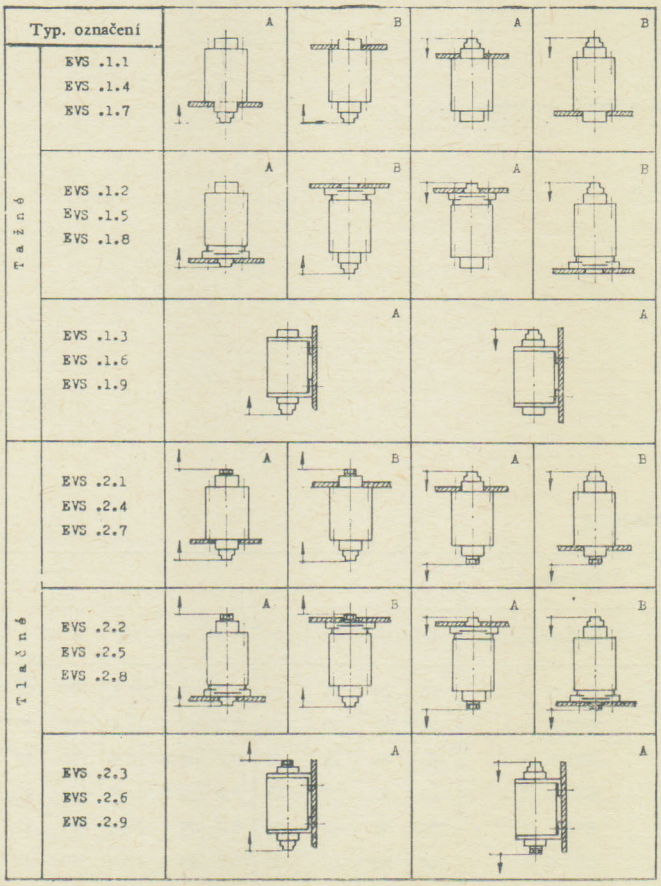
| Typová velikost | | | | EVS 111. EVS 121. | | | | EVS 211. EVS 221. | | | | EVS 311. EVS 321. | | | | EVS 411. EVS 421. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatěžovatel (z) | | | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 |
| Tah (F) při zdvihu (e) | mm | 0 | N | 39 | 45 | 51 | 55 | 44 | 48 | 55 | 62,5 | 121,5 | 176,5 | 215,5 | 215,5 | 123,5 | 139 | 168,5 | 211 |
| | | 2 | | 15,5 | 25,5 | 35 | 44 | 25,5 | 35 | 39 | 44 | 70,5 | 114,5 | 129,5 | 154 | 74,5 | 96 | 117,5 | 127 |
| | | 4 | | 13,5 | 25,5 | 35 | 44 | 25,5 | 35 | 39 | 44 | 57,5 | 97 | 109,5 | 131 | 68,5 | 88 | 107,5 | 127 |
| | | 6 | | 11,5 | 25,5 | 35 | 44 | 25,5 | 35 | 39 | 44 | 54 | 90 | 107,5 | 127 | 68,5 | 88 | 107,5 | 127 |
| | | 8 | | | | | | 24,5 | 35 | 39 | 44 | 51 | 88 | 107,5 | 127 | 68,5 | 88 | 107,5 | 127 |
| | | 10 | | | | | | 21,5 | 35 | 39 | 44 | 49 | 88 | 107,5 | 127 | 68,5 | 88 | 107,5 | 127 |
| | | 15 | | | | | | | | | | 39 | 88 | 107,5 | 127 | 66,5 | 88 | 107,5 | 127 |
| | | 20 | | | | | | | | | | | | | | 61,5 | 88 | 107,5 | 127 |
| Jmenovitá práce (A) | | | Ncm | 7 | 15 | 23,5 | 26 | 21,5 | 35 | 39 | 44 | 58,5 | 132 | 161,5 | 191 | 123,5 | 176,5 | 215,5 | 255 |
| Jmenovitý příkon (B) | | | W | 11 | 25 | 39 | 59 | 16 | 38 | 60 | 95 | 23 | 57 | 94 | 145 | 34 | 87 | 125 | 199 |
| Doba přítahu ($t_p$) | | | ms | 160 | 115 | 95 | 80 | 190 | 135 | 115 | 90 | 300 | 220 | 180 | 150 | 360 | 250 | 215 | 180 |
| Doba odpadu ($t_o$) | | | ms | 80 | 65 | 60 | 55 | 110 | 90 | 80 | 70 | 140 | 115 | 100 | 90 | 160 | 130 | 115 | 105 |
| Max. hustota spínání (h) $10^3$ | | | | 15,0 | 12,1 | 9,5 | 6,7 | 12,0 | 10,6 | 7,8 | 5,0 | 8,2 | 6,5 | 5,0 | 3,6 | 6,9 | 5,7 | 4,2 | 3,0 |
| Časová konstanta (τ) | ve výchozí poloze kotvy | | ms | 6,75 | | | | 8,30 | | | | 11,55 | | | | 15,30 | | | |
| | v nosné poloze kotvy | | | 7,65 | | | | 9,65 | | | | 12,85 | | | | 16,80 | | | |
| Tíha kotvy ($G_k$) | | | N | 1,2 | | | | 2 | | | | 4,9 | | | | 7,3 | | | |
| Celková hmotnost (G) | | | kg | 0,95 | | | | 1,40 | | | | 3,75 | | | | 4,90 | | | |

| Typová velikost | | | | EVS 511. EVS 521. | | | | EVS 611. EVS 621. | | | | EVS 711. EVS 721. | | | | EVS 811. EVS 821. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatěžovatel (z) | | | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 |
| Tah (F) při zdvihu (s) | mm | 0 | N | 157 | 196 | 255 | 313,5 | 137 | 196 | 215,5 | 274,5 | 294 | 372,5 | 539 | 686 | 441 | 637 | 735 | 980,5 |
| | | 5 | | 88 | 117,5 | 157 | 196 | 107,5 | 157 | 176,5 | 215,5 | 186 | 254,5 | 362,5 | 421,5 | 313,5 | 421,5 | 529,5 | 627,5 |
| | | 10 | | 68,5 | 98 | 127 | 157 | 98 | 137 | 166,5 | 196 | 156,5 | 225,5 | 294 | 353 | 294 | 392 | 490 | 588 |
| | | 15 | | 68,5 | 98 | 127 | 157 | 88 | 137 | 166,5 | 196 | 147 | 225,5 | 274,5 | 343 | 294 | 392 | 490 | 588 |
| | | 20 | | 68,5 | 98 | 127 | 157 | 78 | 127 | 166,5 | 196 | 147 | 215,5 | 274,5 | 343 | 294 | 392 | 490 | 588 |
| | | 25 | | 68,5 | 98 | 127 | 157 | 78 | 127 | 166,5 | 196 | 147 | 215,5 | 274,5 | 343 | 294 | 392 | 490 | 588 |
| | | 30 | | 68,5 | 98 | 127 | 157 | 78 | 127 | 166,5 | 196 | 147 | 215,5 | 274,5 | 343 | 294 | 392 | 490 | 588 |
| | | 40 | | | | | | | | | | 147 | 215,5 | 274,5 | 343 | 294 | 392 | 490 | 588 |
| Jmenovitá práce (A) | | | Ncm | 205,5 | 294 | 382 | 470,5 | 294 | 441 | 529,5 | 647 | 588 | 862,5 | 1098 | 1372 | 1176 | 1568 | 1961 | 2353 |
| Jmenovitý příkon (B) | | | W | 56 | 134 | 214 | 350 | 70 | 168 | 265 | 430 | 75 | 178 | 280 | 460 | 108 | 260 | 400 | 670 |
| Doba přítahu ($t_p$) | | | ms | 300 | 360 | 300 | 270 | 600 | 440 | 360 | 300 | 650 | 460 | 390 | 340 | 900 | 650 | 550 | 480 |
| Doba odpadu ($t_o$) | | | ms | 230 | 180 | 160 | 140 | 270 | 210 | 175 | 160 | 300 | 230 | 200 | 180 | 400 | 310 | 370 | 240 |
| Max. hustota spínání (h) $10^3$ | | | | 4,9 | 2,6 | 1,9 | 1,3 | 4,1 | 2,2 | 1,6 | 1,1 | 3,8 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 2,7 | 1,5 | 1,1 | 0,75 |
| Časová konstanta (τ) | ve výchozí poloze kotvy | | ms | 23,0 | | | | 30,0 | | | | 39,0 | | | | 57,0 | | | |
| | v nosné poloze kotvy | | ms | 25,0 | | | | 34,0 | | | | 43,0 | | | | 60,0 | | | |
| Tíha kotvy ($G_k$) | | | N | 12,7 | | | | 23,5 | | | | 29,4 | | | | 45,1 | | | |
| Celková hmotnost (G) | | | kg | 9,2 | | | | 12,2 | | | | 16,0 | | | | 22,5 | | | |

## Přehled provedení jednotlivých typových velikostí elektromagnetů



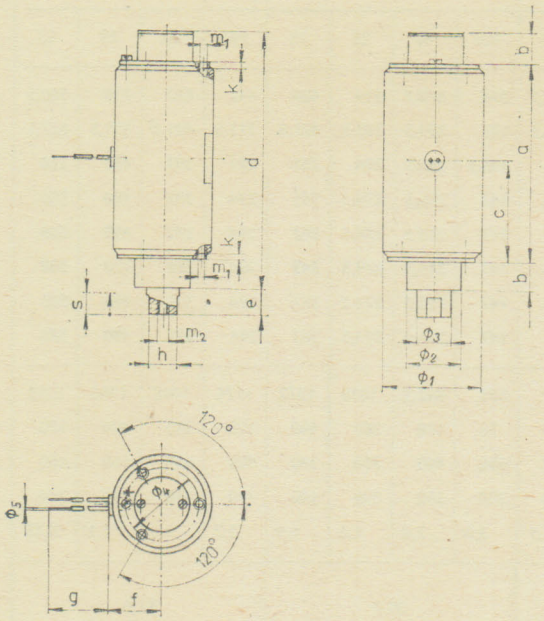

## Přehled běžných způsobů montáže elektromagnetů




Poznámka: Způsoby montáže označené písmenem A nevyžadují žádných předběžných úprav. V případech označených písmenem B je nutno předem přemístit součásti ze spodní příruby na horní a naopak.

**Základní provedení, jednočinné, tažné**

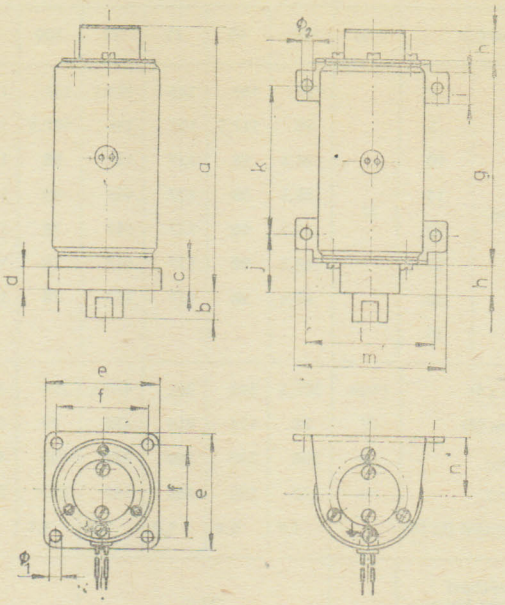
EVS 1.1




Rozměry jsou uvedeny v tab. II

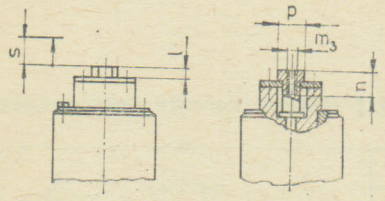
**Odvozená provedení z hlediska způsobu upevnění a připojení**

EVS .1.2 EVS .1.3



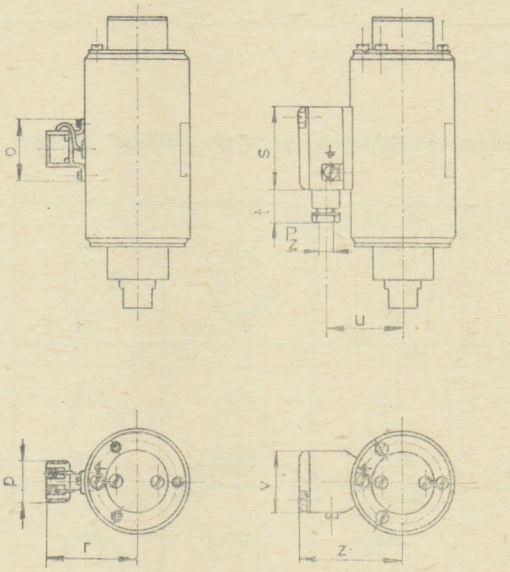

Rozměry jsou uvedeny v tab. III

**Odvozené provedení, jednočinné, tlačné**




Rozměry jsou uvedeny v tab. II

EVS .1.4 EVS .1.7




Tabulka II

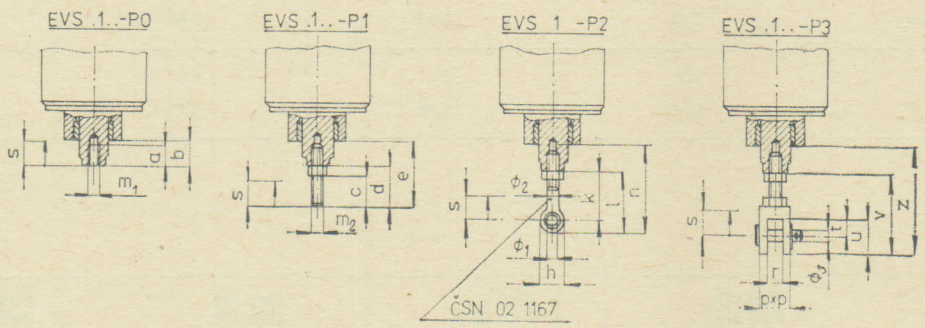
Rozměry v mm

| Provedení | EVS .1.1 | | | | | | | | | | | | | | | | | EVS .2.1 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typová velikost | ø1 | ø2 | ø3 | ø4 | ø5 | m1 | m2 | a | b | c | d | e | f | g | h | k | s | m3 | l | n | p | s |
| EVS 1..1 | 55 | 29 | 18 | 40 | 0,7 | M 5 | M 6 | 70 | 15 | 35 | 100 | 12 | 31 | 150 | 14 | 6 | 6 | M 5 | 6 | 5 | 10 | 6 |
| EVS 2..1 | 55 | 29 | 18 | 40 | 0,7 | M 5 | M 6 | 110 | 15 | 55 | 140 | 12 | 31 | 150 | 14 | 6 | 10 | M 5 | 6 | 5 | 10 | 10 |
| EVS 3..1 | 83 | 45 | 28 | 62 | 0,7 | M 6 | M 8 | 110 | 25 | 55 | 160 | 17 | 43 | 150 | 24 | 10 | 15 | M 6 | 7 | 9 | 14 | 15 |
| EVS 4..1 | 83 | 45 | 28 | 62 | 0,7 | M 6 | M 8 | 160 | 25 | 80 | 210 | 22 | 43 | 150 | 24 | 10 | 20 | M 6 | 7 | 9 | 14 | 20 |
| EVS 5..1 | 108 | 60 | 40 | 78 | 0,7 | M 8 | M10 | 160 | 35 | 80 | 230 | 32 | 55 | 150 | 32 | 12 | 30 | M 8 | 11 | 15 | 17 | 30 |
| EVS 6..1 | 108 | 60 | 40 | 78 | 0,7 | M 8 | M10 | 210 | 35 | 105 | 280 | 32 | 55 | 150 | 32 | 12 | 30 | M 8 | 11 | 15 | 17 | 30 |
| EVS 7..1 | 133 | 72 | 54 | 100 | 0,7 | M10 | M12 | 160 | 50 | 80 | 260 | 42 | 68 | 150 | 46 | 15 | 40 | M10 | 11 | 15 | 22 | 40 |
| EVS 8..1 | 133 | 72 | 54 | 100 | 0,7 | M10 | M12 | 260 | 50 | 130 | 360 | 42 | 68 | 150 | 46 | 15 | 40 | M10 | 11 | 15 | 22 | 40 |

Tabulka III

| Provedení | EVS .1.2 | | | | | | | EVS .1.3 | | | | | | | | | EVS .1.4 | | | EVS .1.7 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typová velikost | ø1 | a | b | c | d | e | f | ø2 | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p | r | Pz | s | t | u | v | z |
| EVS 11.. | 5,8 | 101 | 7 | 16 | 11 | 60 | 48 | 5,8 | 75 | 12,5 | 15 | 25 | 50 | 64 | 75 | 31 | 48 | 29 | 55 | 13,5 | 60 | 24 | 42 | 48 | 65 |
| EVS 21.. | 5,8 | 141 | 11 | 16 | 11 | 60 | 48 | 5,8 | 115 | 12,5 | 15 | 25 | 90 | 64 | 75 | 31 | 48 | 29 | 55 | 13,5 | 60 | 24 | 42 | 48 | 65 |
| EVS 31.. | 7 | 161 | 16 | 26 | 15 | 76 | 76 | 7 | 116 | 22, | 20 | 42 | 90 | 94 | 110 | 45 | 48 | 29 | 67 | 13,5 | 60 | 24 | 56 | 48 | 77 |
| EVS 41.. | 7 | 211 | 21 | 26 | 15 | 90 | 76 | 7 | 166 | 22 | 20 | 42 | 126 | 94 | 110 | 45 | 48 | 29 | 67 | 13,5 | 60 | 24 | 56 | 48 | 77 |
| EVS 51.. | 9 | 231 | 31 | 36 | 18 | 115 | 92 | 9 | 167 | 31,5 | 26 | 56 | 118 | 120 | 140 | 59 | 48 | 29 | 80 | 13,5 | 60 | 24 | 68 | 48 | 89 |
| EVS 61.. | 9 | 281 | 31 | 36 | 18 | 115 | 92 | 9 | 217 | 31,5 | 26 | 56 | 168 | 120 | 140 | 59 | 48 | 29 | 80 | 13,5 | 60 | 24 | 68 | 48 | 89 |
| EVS 71.. | 11 | 261 | 41 | 51 | 23 | 140 | 118 | 11 | 168 | 46 | 32 | 75 | 110 | 154 | 180 | 71 | 48 | 29 | 92 | 13,5 | 60 | 24 | 81 | 48 | 102 |
| EVS 81.. | 11 | 361 | 41 | 51 | 23 | 140 | 118 | 11 | 268 | 46 | 32 | 75 | 210 | 154 | 180 | 71 | 48 | 29 | 92 | 13,5 | 60 | 24 | 81 | 48 | 102 |

**Alternativní způsoby spojení kotvy s ovládaným zařízením**




Rozměry jsou uvedeny v tab. I

Tabulka I

Rozměry v mm

| Provedení | EVS .1..–P0 | | | | EVS .1..–P1 | | | | | EVS .1..–P2 | | | | | | | EVS .1..–P3 | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typová velikost | m1 | a | b | s | m2 | c | d | e | s | ø1 | ø2 | h | k | l | n | s | ø3 | p | r | t | u | v | z | s |
| EVS 11.. | M 6 | 10 | 8 | 6 | M 6 | 15 | 20 | 28 | 6 | 6 | 6 | 14 | 25 | 32 | 40 | 6 | 6 | 14 | 8 | 12 | 19 | 39 | 47 | 6 |
| EVS 21.. | M 6 | 10 | 12 | 10 | M 6 | 15 | 20 | 32 | 10 | 6 | 6 | 14 | 25 | 32 | 44 | 10 | 6 | 14 | 8 | 12 | 19 | 39 | 51 | 10 |
| EVS 31.. | M 8 | 12 | 17 | 15 | M 8 | 23 | 30 | 47 | 15 | 8 | 8 | 18 | 38 | 47 | 64 | 15 | 8 | 18 | 10 | 16 | 27 | 57 | 74 | 15 |
| EVS 41.. | M 8 | 12 | 22 | 20 | M 8 | 23 | 30 | 52 | 20 | 8 | 8 | 18 | 38 | 47 | 69 | 20 | 8 | 18 | 10 | 16 | 27 | 57 | 79 | 20 |
| EVS 51.. | M10 | 15 | 32 | 30 | M10 | 32 | 40 | 72 | 30 | 10 | 10 | 20 | 50 | 60 | 92 | 30 | 10 | 20 | 12 | 19 | 29 | 70 | 102 | 30 |
| EVS 61.. | M10 | 15 | 32 | 30 | M10 | 32 | 40 | 72 | 30 | 10 | 10 | 20 | 50 | 60 | 92 | 30 | 10 | 20 | 12 | 19 | 29 | 70 | 102 | 30 |
| EVS 71.. | M12 | 20 | 42 | 40 | M12 | 43 | 50 | 92 | 40 | 12 | 12 | 25 | 60 | 72 | 114 | 40 | 12 | 25 | 14 | 24 | 40 | 90 | 132 | 40 |
| EVS 81.. | M12 | 20 | 42 | 40 | M12 | 43 | 50 | 92 | 40 | 12 | 12 | 25 | 60 | 72 | 114 | 40 | 12 | 25 | 14 | 24 | 40 | 90 | 132 | 40 |

## STEJNOSMĚRNÉ ELEKTROMAGNETY JEDNOČINNÉ, SE VZRŮSTAJÍCÍ CHARAKTERISTIKOU

### Technické údaje

| Typová velikost | | | | EVS 112. EVS 122. | | | | EVS 212. EVS 222. | | | | EVS 312. EVS 322. | | | | EVS 412. EVS 422. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatěžovatel | | | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 |
| Tah (*F*) při zdvihu (*s*) | mm | 0 | N | 64,5 | 73,5 | 87 | 102,5 | 73,5 | 73,5 | 80 | 89 | 202 | 219,5 | 254,5 | 282 | 215,5 | 230 | 254,5 | 298 |
| | | 2 | | 21,5 | 31 | 58,5 | 73,5 | 51,5 | 55,5 | 65,5 | 85 | 129 | 171,5 | 215,5 | 254,5 | 166,5 | 186 | 225,5 | 274,5 |
| | | 4 | | 8,5 | 17,5 | 29 | 49 | 31 | 40 | 50 | 68,5 | 74,5 | 131 | 180 | 225,5 | 123,5 | 156,5 | 191 | 245 |
| | | 6 | | 3,5 | 8,5 | 17,5 | 33 | 18,5 | 27 | 36 | 53,5 | 45 | 98 | 143 | 207,5 | 89 | 122,5 | 159,5 | 319,5 |
| | | 8 | | | | | | 11,5 | 18,5 | 28 | 43 | 31 | 70,5 | 111,5 | 170,5 | 68,5 | 88 | 133 | 196 |
| | | 10 | | | | | | 6,5 | 11,5 | 19,5 | 33 | 21,5 | 52,5 | 88 | 142 | 51,5 | 78 | 114,5 | 174,5 |
| | | 15 | | | | | | | | | | 13,5 | 29 | 53,5 | 98 | 31 | 53,5 | 78 | 132 |
| | | 20 | | | | | | | | | | | | | | 21,5 | 29 | 53,5 | 98 |
| Jmenovitá práce (*A*) | | | Ncm | 2,3 | 5,2 | 10,7 | 19,6 | 6,8 | 11,7 | 19,6 | 33,3 | 20,5 | 44 | 80,8 | 147 | 43 | 58,8 | 107 | 196 |
| Jmenovitý příkon (*P*) | | | W | 11 | 25 | 39 | 59 | 16 | 38 | 60 | 95 | 23 | 57 | 94 | 145 | 34 | 87 | 125 | 199 |
| Doba přítahu ($t_p$) | | | ms | 160 | 175 | 95 | 80 | 190 | 135 | 115 | 90 | 300 | 220 | 180 | 150 | 360 | 250 | 215 | 180 |
| Doba odpadu ($t_0$) | | | ms | 80 | 65 | 60 | 55 | 110 | 90 | 80 | 70 | 140 | 115 | 100 | 90 | 160 | 130 | 115 | 105 |
| Max. hustota spínání (*h*) × $10^3$ | | | | 15,0 | 12,0 | 9,5 | 6,5 | 12,0 | 10,5 | 7,5 | 5,0 | 8,0 | 6,5 | 5,0 | 3,5 | 7,0 | 5,5 | 4,0 | 3,0 |
| Časová konstanta (τ) | ve výchozí poloze kotvy | | ms | 6,75 | | | | 8,30 | | | | 11,55 | | | | 15,30 | | | |
| | v nosné poloze kotvy | | | 7,65 | | | | 9,65 | | | | 12,85 | | | | 16,80 | | | |
| Tíha kotvy ($G_k$) | | | N | 1,2 | | | | 2 | | | | 4,9 | | | | 7,3 | | | |
| Celková hmotnost (*G*) | | | kg | 0,95 | | | | 1,40 | | | | 3,75 | | | | 4,90 | | | |

| Typová velikost | | | | EVS 512. EVS 522. | | | | EVS 612. EVS 622. | | | | EVS 712. EVS 722. | | | | EVS 812. EVS 822. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatěžovatel (z) | | | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 |
| Tah (*F*) při zdvihu (*s*) | mm | 0 | N | 372,5 | 392 | 431 | 470,5 | 392 | 470,5 | 490 | 549 | 882,5 | 980 | 1078,5 | 1127,5 | 892 | 1029,5 | 1098 | 1235,5 |
| | | 5 | | 186 | 264,5 | 313,5 | 362,5 | 215,5 | 333 | 372,5 | 431 | 607,5 | 764,5 | 931,5 | 951 | 617,5 | 833,5 | 921,5 | 1 010 |
| | | 10 | | 107,5 | 176,5 | 245 | 274,5 | 127 | 245 | 294 | 333 | 392 | 578,5 | 755 | 804 | 431 | 588 | 774,5 | 980 |
| | | 15 | | 68,5 | 117,5 | 196 | 215,5 | 88 | 166,5 | 230 | 264,5 | 264,5 | 441 | 627,5 | 666,5 | 294 | 539 | 637 | 862,5 |
| | | 20 | | 49 | 88 | 147 | 171,5 | 63,5 | 127 | 176,5 | 205,5 | 166,5 | 353 | 519,5 | 549 | 225,5 | 431 | 529,5 | 755 |
| | | 25 | | 29 | 58,5 | 98 | 137 | 49 | 88 | 127 | 176,5 | 107,5 | 245 | 402 | 431 | 176,5 | 343 | 441 | 657 |
| | | 30 | | 24,5 | 49 | 78 | 117,5 | 34 | 78 | 107,5 | 156,5 | 68,5 | 166,5 | 294 | 372,5 | 137 | 284 | 382 | 588 |
| | | 40 | | | | | | | | | | 49 | 107,5 | 166,5 | 264,5 | 98 | 196 | 294 | 441 |
| Jmenovitá práce (*A*) | | | Ncm | 73,5 | 147 | 235 | 353 | 102,9 | 235 | 323,5 | 470,6 | 196 | 431 | 666,8 | 1059 | 392 | 784 | 1176 | 1765 |
| Jmenovitý příkon (*P*) | | | W | 56 | 134 | 214 | 350 | 70 | 168 | 265 | 430 | 75 | 178 | 280 | 460 | 108 | 260 | 408 | 670 |
| Doba přítahu ($t_p$) | | | ms | 500 | 360 | 300 | 270 | 600 | 440 | 360 | 300 | 650 | 460 | 390 | 340 | 900 | 650 | 550 | 480 |
| Doba odpadu ($t_0$) | | | ms | 230 | 180 | 160 | 140 | 270 | 210 | 175 | 160 | 300 | 230 | 200 | 180 | 400 | 310 | 270 | 240 |
| Max. hustota spínání (*h*) × $10^3$ | | | | 4,9 | 2,6 | 1,9 | 1,3 | 4,1 | 2,2 | 1,6 | 1,1 | 3,8 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 2,7 | 1,5 | 1,1 | 0,75 |
| Časová konstanta (τ) | ve výchozí poloze kotvy | | ms | 23 | | | | 30 | | | | 39 | | | | 57 | | | |
| | v nosné poloze kotvy | | | 25 | | | | 34 | | | | 43 | | | | 60 | | | |
| Tíha kotvy ($G_k$) | | | N | 12,7 | | | | 23,5 | | | | 29,4 | | | | 45 | | | |
| Celková hmotnost (*G*) | | | kg | 9,2 | | | | 12,2 | | | | 16,0 | | | | 22,5 | | | |

## STEJNOSMĚRNÉ ELEKTROMAGNETY DVOJČINNÉ, S KONSTANTNÍ CHARAKTERISTIKOU

### Provedení

Tyto elektromagnety jsou dvojčinné, s přímočarým pohybem kotvy, s nulovou střední polohou nebo bez střední polohy, s konstantní tahovou charakteristikou, s volnými vývody nebo se svorkovnicí, s upevněním čelním nebo bočním.

### Technické údaje

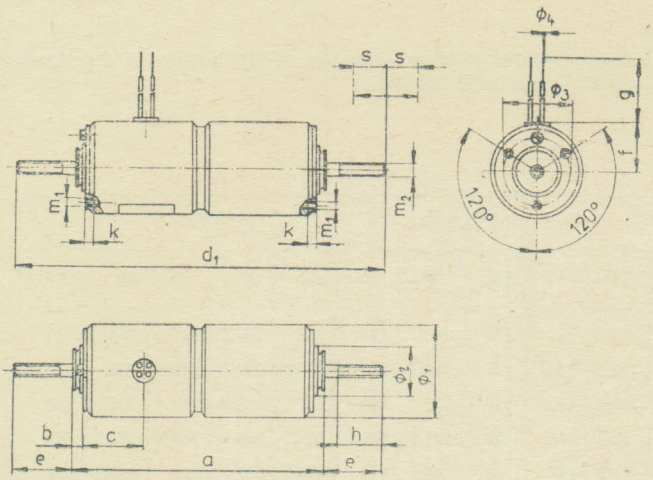
| Typová velikost | | | | EVS 131. | | | | EVS 331. | | | | EVS 531. | | | | EVS 731. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatěžovatel (z) | | | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 |
| Tah (F) při zdvihu (s) | mm | 0-0-0 | N | 43 | 49 | 53,5 | 58,5 | 127 | 196 | 235 | 235 | 171,5 | 215,5 | 279 | 343 | 323,5 | 411,5 | 588 | 735 |
| | | 2-0-2 | | 16,5 | 30 | 39 | 49 | 78 | 127 | 142 | 166,5 | 132 | 166,5 | 220,5 | 269,5 | 245 | 328,5 | 500 | 554 |
| | | 4-0-4 | | 14,5 | 30 | 39 | 49 | 63,5 | 107,5 | 117,5 | 142 | 107,5 | 129 | 189 | 230 | 215,5 | 289 | 426,5 | 500 |
| | | 6-0-6 | | 12,5 | 27 | 39 | 49 | 58,5 | 98 | 117,5 | 137 | 90 | 121,5 | 162,5 | 205,5 | 196 | 269,5 | 377,5 | 441 |
| | | 10-0-10 | | | | | | 53,5 | 98 | 117,5 | 137 | 78 | 110,5 | 144 | 176,5 | 171,5 | 250 | 323,5 | 387 |
| | | 15-0-15 | | | | | | 43 | 98 | 117,5 | 137 | 73,5 | 107,5 | 137 | 171,5 | 166,5 | 235 | 304 | 372,5 |
| | | 30-0-30 | | | | | | | | | | 73,5 | 107,5 | 137 | 171,5 | 166,5 | 235 | 304 | 372,5 |
| | | 40-0-40 | | | | | | | | | | | | | | 166,5 | 235 | 304 | 372,5 |
| Jmenovitá práce (A) | | | Ncm | 7,6 | 16,4 | 23,5 | 29,4 | 64,7 | 147 | 176,5 | 205,9 | 220,6 | 323,5 | 411,8 | 514,8 | 647 | 941,3 | 1216 | 1490,5 |
| Jmenovitý příkon (P) | | | W | 11 | 25 | 39 | 59 | 23 | 57 | 94 | 145 | 56 | 134 | 214 | 350 | 75 | 178 | 280 | 460 |
| Doba přítahu ($t_p$) | | | ms | 160 | 115 | 95 | 80 | 300 | 220 | 180 | 150 | 500 | 360 | 300 | 270 | 650 | 460 | 390 | 340 |
| Doba odpadu ($t_0$) | | | ms | 80 | 65 | 60 | 55 | 140 | 115 | 100 | 90 | 230 | 180 | 160 | 140 | 300 | 230 | 200 | 180 |
| Max. hustota spínání (h) × $10^3$ | | | | 15,0 | 12,1 | 9,5 | 6,7 | 8,2 | 6,5 | 5,0 | 3,6 | 4,9 | 2,9 | 1,9 | 1,3 | 3,8 | 2,0 | 1,5 | 1,0 |
| Časová konstanta (τ) | ve výchozí poloze kotvy | | ms | 7 | | | | 15 | | | | 26 | | | | 31 | | | |
| | v nosné poloze kotvy | | | 8 | | | | 18 | | | | 33 | | | | 37 | | | |
| Tíha kotvy ($G_k$) | | | N | 1,7 | | | | 6,3 | | | | 18,6 | | | | 30,3 | | | |
| Celková hmotnost (G) | | | kg | 1,60 | | | | 5,60 | | | | 13,90 | | | | 22,80 | | | |

9

| Typová velikost | | | | EVS 141. | | | | EVS 341. | | | | EVS 541. | | | | EVS 741. | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zatěžovatel (z) | | | % | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 | 100 | 40 | 25 | 15 |
| Tah (F) při zdvihu (s) | mm | 0-0 | N | 43 | 49 | 53,5 | 58,5 | 127 | 196 | 235 | 235 | 171,5 | 215,5 | 279 | 343 | 323,5 | 411,5 | 588 | 735,5 |
| | | 2-2 | | 16,5 | 30 | 39 | 49 | 78 | 127 | 142 | 166,5 | 132 | 166,5 | 220,5 | 269,5 | 245 | 328,5 | 500 | 554 |
| | | 4-4 | | 14,5 | 30 | 39 | 49 | 63,5 | 107,5 | 117,5 | 142 | 112,5 | 129 | 189 | 230 | 215,5 | 289 | 426,5 | 500 |
| | | 6-6 | | 12,5 | 27 | 39 | 49 | 58,5 | 98 | 117,5 | 137 | 90 | 121,5 | 162,5 | 205,5 | 196 | 269,5 | 377,5 | 441 |
| | | 10-10 | | | | | | 53,5 | 98 | 117,5 | 137 | 78 | 110,5 | 144 | 176,5 | 171,5 | 250 | 323,5 | 387 |
| | | 15-15 | | | | | | 43 | 98 | 117,5 | 137 | 73,5 | 107,5 | 137 | 171,5 | 166,5 | 235 | 303,5 | 372,5 |
| | | 30-30 | | | | | | | | | | 73,5 | 107,5 | 137 | 171,5 | 166,5 | 235 | 303,5 | 372,5 |
| | | 40-40 | | | | | | | | | | | | | | 166,5 | 235 | 303,5 | 372,5 |
| Jmenovitá práce (A) | | | Ncm | 7,8 | 16,5 | 23,5 | 29 | 64,5 | 147 | 176,5 | 205,5 | 220,5 | 323,5 | 411,5 | 514,5 | 647 | 941 | 1216 | 1490 |
| Jmenovitý příkon (P) | | | W | 11 | 25 | 39 | 59 | 23 | 57 | 94 | 145 | 56 | 134 | 214 | 350 | 75 | 178 | 280 | 460 |
| Doba přítahu ($t_p$) | | | ms | 160 | 115 | 95 | 80 | 300 | 220 | 180 | 150 | 500 | 360 | 300 | 270 | 650 | 460 | 390 | 340 |
| Doba odpadu ($t_0$) | | | ms | 160 | 115 | 95 | 80 | 300 | 220 | 180 | 150 | 500 | 360 | 300 | 270 | 650 | 460 | 390 | 340 |
| Max. hustota spínání (h) × $10^3$ | | | | 11,0 | 6,2 | 4,7 | 3,3 | 6,0 | 3,3 | 2,5 | 1,8 | 3,6 | 2,0 | 1,5 | 1,0 | 2,7 | 1,5 | 1,1 | 0,8 |
| Časová konstanta (τ) | ve výchozí poloze kotvy | | ms | 7 | | | | 15 | | | | 26 | | | | 31 | | | |
| | v nosné poloze kotvy | | | 8 | | | | 18 | | | | 33 | | | | 37 | | | |
| Tíha kotvy ($G_k$) | | | N | 1,8 | | | | 7,3 | | | | 21,5 | | | | 37,2 | | | |
| Celková hmotnost (G) | | | kg | 1,60 | | | | 5,70 | | | | 14,20 | | | | 23,50 | | | |

**Základní provedení, dvojčinné, s nulovou polohou**

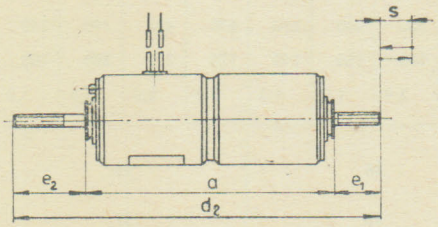
EVS .3.1




Rozměry jsou uvedeny v tab. I

**Odvozené provedení, dvojčinné, bez nulové polohy**

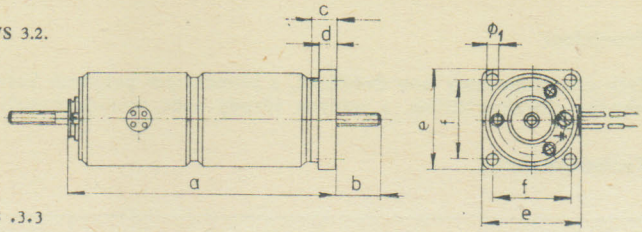
EVS .4..



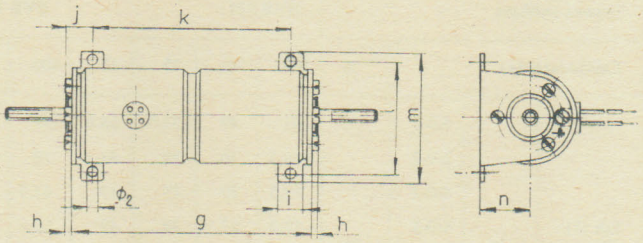

Rozměry jsou uvedeny v tab. I

**Odvozená provedení z hlediska způsobu upevnění a připojení**

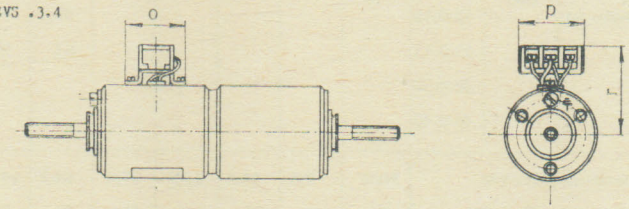
EVS 3.2.



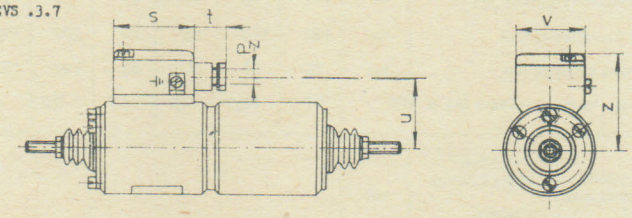

EVS .3.3




EVS .3.4




EVS .3.7




Rozměry jsou uvedeny v tab. II

Tabulka I

Rozměry v mm

| Provedení | EVS .3.1 | | | | | | | | | | | | | | | | EVS .4.. | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typová velikost | $\varnothing_1$ | $\varnothing_2$ | $\varnothing_3$ | $\varnothing_4$ | $m_1$ | $m_2$ | a | b | c | $d_1$ | e | f | g | h | k | s | a | $d_2$ | $e_2$ | $e_2$ | s |
| EVS 1..1 | 55 | 29 | 40 | 0,7 | M 5 | M 6 | 151 | 6 | 35 | 240 | 44,5 | 31 | 150 | 35 | 6 | 6 | 151 | 234 | 38,5 | 44,5 | 6 |
| EVS 3..1 | 83 | 45 | 62 | 0,7 | M 6 | M10 | 229 | 6 | 55 | 345 | 58 | 43 | 150 | 40 | 10 | 15 | 229 | 330 | 43 | 58 | 15 |
| EVS 5..1 | 108 | 60 | 78 | 0,7 | M 8 | M12 | 335 | 8 | 80 | 525 | 95 | 55 | 150 | 55 | 12 | 30 | 335 | 495 | 65 | 95 | 30 |
| EVS 7..1 | 133 | 72 | 100 | 0,7 | M10 | N14 | 336 | 8 | 80 | 540 | 102 | 68 | 150 | 45 | 15 | 40 | 336 | 520 | 64 | 104 | 40 |

Tabulka II

Rozměry v mm

| Provedení | EVS .3.2 | | | | | | | EVS .3.3 | | | | | | | | | EVS .3.4 | | | EVS .3.7 | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Typová velikost | $\varnothing_1$ | a | b | c | d | e | f | $\varnothing_2$ | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p | r | $P_z$ | s | t | u | v | z |
| EVS 13.. | 5,8 | 161 | 34,5 | 16 | 11 | 60 | 48 | 5,8 | 144 | 3,5 | 15 | 16 | 119 | 64 | 75 | 30,5 | 48 | 40 | 56 | 13,5 | 60 | 24 | 44 | 48 | 65 |
| EVS 33.. | 7 | 249 | 38 | 26 | 13 | 90 | 76 | 7 | 223 | 3 | 20 | 23 | 183 | 94 | 110 | 45 | 48 | 40 | 68 | 13,5 | 60 | 24 | 56 | 48 | 77 |
| EVS 53.. | 9 | 363 | 67 | 36 | 18 | 115 | 92 | 9 | 326 | 4,5 | 26 | 29 | 277 | 120 | 120 | 140 | 48 | 40 | 80 | 13,5 | 60 | 24 | 68 | 48 | 89 |
| EVS 73.. | 11 | 379 | 59 | 51 | 20 | 140 | 118 | 11 | 328 | 4 | 32 | 33 | 270 | 154 | 180 | 71 | 48 | 40 | 93 | 13,5 | 60 | 24 | 81 | 48 | 102 |

## Pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu

### Montáž

Správná a pečlivá montáž stejnosměrných elektromagnetů je nezbytným předpokladem jejich trvale spolehlivé funkce v provozu.

Pracovní poloha těchto elektromagnetů je v zásadě libovolná, přesto se však má přednostně volit v případě možnosti poloha vertikální, která je z hlediska dosažení vysoké trvanlivosti elektromagnetů nejvýhodnější.

Spojení kotvy s ovládaným zařízením má být provedeno pokud možno volně, s možností výkyvu ve všech směrech, aby nedocházelo k násilnému vychýlení kotvy z osy elektromagnetu a tím také k nepříznivému namáhání vodicích pouzder, zvýšení tření apod.

Pohyb ovládaného zařízení musí být seřízen tak, aby byl zpětný pohyb kotvy zachycen ve výchozí poloze vhodným dorazem mimo vlastní elektromagnet ještě dříve, než dojde k dosednutí zajišťovací matice vodicí tyčky kotvy na horní přírubu. Toto zajištění slouží totiž pouze k zamezení vypadnutí kotvy při manipulaci s elektromagnetem v průběhu přepravy, montáže apod. a není dimenzováno na zachycení rázů při zpětném pohybu kotvy z nosné do výchozí polohy.

Při montáži elektromagnetů s čelním upevněním je nutno dbát na to, aby délka šroubů v upevňovacím závitu příruby nepřesáhla max. přípustnou hodnotu, vyznačenou na rozměrových náčrtcích kótou »k«. Použití delších šroubů by mohlo vést k poškození vinutí elektromagnetu.

Zásadně je nutno se vyvarovat také jakýchkoliv dodatečných úprav elektromagnetů, jako např. vrtání děr, upevňování dalších součástí na elektromagnet apod. Přípustné je pouze v případě potřeby otočení krytu svorkovnice o 180° pro zlepšení přístupu s přívodními vodiči, nebo přemístění šroubu ochranné svorky z horní na spodní přírubu, popřípadě příruby pro čelní upevnění vnější ze spodní na horní přírubu, v případě, kdy se použije k upevnění elektromagnetu horní příruby. Při těchto úpravách, je však nutno rovněž dbát na to, aby nedošlo k záměně nebo užití delších šroubů, než byly na elektromagnetu použity.

### Připojení

Jmenovité napětí zdroje musí odpovídat jmenovitému napětí elektromagnetu, uvedenému na typovém štítku. Zvláštní pozornost je nutno věnovat také dimenzování přívodů z hlediska úbytků napětí, zejména při větších vzdálenostech elektromagnetu od zdrojové části. Součet max. přípustné odchylky napětí zdroje a úbytku napětí v přívodech nesmí přesáhnout —10 % jmenovaného napětí elektromagnetu.

V případě potřeby lze stejnosměrné elektromagnety jistit běžnými pojistkami, dimenzovanými podle jmenovitého proudu elektromagnetu, daného podílem jmenovitého příkonu a napětí elektromagnetu.

### Obsluha a údržba

Stejnosměrné elektromagnety nevyžadují po uvedení do provozu žádné zvláštní obsluhy a údržby. Podle náročnosti provozu a pracovního prostředí se však doporučuje občas kontrolovat elektromagnety běžnou prohlídkou. Při prohlídce se zbaví elektromagnet případných nečistot, zkontroluje se dotažení všech šroubových spojů, zejména na svorkovnicích a kotva se v místech vedení mírně namaže olejem.

### Náhradní díly

Jako náhradní díly se dodávají ke stejnosměrným elektromagnetům zpravidla pouze součásti příslušenství, které lze na elektromagnet montovat bez zásahu do základního provedení. Jedná se např. o svorkovnice, kryty, příruby, přídavné součásti pro spojení kotvy s ovládaným zařízením apod.

Náhradní díly se dodávají podle dohody mezi odběratelem a výrobcem na základě objednávky, v níž musí být uveden název náhradního dílu v souhlase s katalogovou dokumentací a typové označení elektromagnetu k němuž jsou náhradní díly určeny.

V případě poruchy v základním provedení elektromagnetu se doporučuje výměna kompletního výrobku a odeslání vadného elektromagnetu k opravě výrobci. Jedině tímto způsobem může být zaručena kvalita oprav a spolehlivá funkce opraveného výrobku.

## Číselné označení stejnosměrných elektromagnetů EVS podle oborového číselníku

358 353 ... ...

Typová velikost (1 až 8) a provedení z hlediska funkce

51 — EVS 11..
52 — EVS 12..
53 — EVS 13..
54 — EVS 14..
55 — EVS 21..
56 — EVS 22..
57 — EVS 31..
60 — EVS 32..
61 — EVS 33..
62 — EVS 34..
63 — EVS 41..
64 — EVS 42..
67 — EVS 51..
68 — EVS 52..
65 — EVS 53..
70 — EVS 54..
71 — EVS 61..
72 — EVS 62..
75 — EVS 71..
76 — EVS 72..
77 — EVS 73..
78 — EVS 74..
73 — EVS 81..
80 — EVS 82..

358 353 ... ...

Tahová charakteristika a provedení připojení, upevnění a krytí

01 — EVS..11 — PO
02 — EVS..12 — PO
03 — EVS..13 — PO
04 — EVS..14 — PO
05 — EVS..15 — PO
06 — EVS..16 — PO
07 — EVS..17 — PO
08 — EVS..18 — PO
10 — EVS..19 — PO
11 — EVS..20 — PO
12 — EVS..21 — PO
13 — EVS..22 — PO
14 — EVS..23 — PO
15 — EVS..24 — PO
16 — EVS..25 — PO
17 — EVS..26 — PO
18 — EVS..27 — PO
20 — EVS..28 — PO
21 — EVS..29 — PO

358 353 ... ...

22 — EVS..11 — P1
23 — EVS..12 — P1
24 — EVS..13 — P1
25 — EVS..14 — P1
26 — EVS..15 — P1
27 — EVS..16 — P1
28 — EVS..17 — P1
30 — EVS..18 — P1
31 — EVS..19 — P1
32 — EVS..20 — P1
33 — EVS..21 — P1
34 — EVS..22 — P1
35 — EVS..23 — P1
36 — EVS..24 — P1
37 — EVS..25 — P1
38 — EVS..26 — P1
40 — EVS..27 — P1
41 — EVS..28 — P1
42 — EVS..29 — P1

358 353 ... ...

43 — EVS..11 — P2
44 — EVS..12 — P2
45 — EVS..13 — P2
46 — EVS..14 — P2
47 — EVS..15 — P2
48 — EVS..16 — P2
50 — EVS..17 — P2
51 — EVS..18 — P2
52 — EVS..19 — P2
53 — EVS..20 — P2
54 — EVS..21 — P2
55 — EVS..22 — P2
56 — EVS..23 — P2
57 — EVS..24 — P2
58 — EVS..25 — P2
60 — EVS..26 — P2
61 — EVS..27 — P2
62 — EVS..28 — P2
63 — EVS..29 — P2

358 353 ... ...

64 — EVS..11 — P3
65 — EVS..12 — P3
66 — EVS..13 — P3
67 — EVS..14 — P3
68 — EVS..15 — P3
70 — EVS..16 — P3
71 — EVS..17 — P3
72 — EVS..18 — P3
73 — EVS..19 — P3
74 — EVS..20 — P3
75 — EVS..21 — P3
76 — EVS..22 — P3
77 — EVS..23 — P3
78 — EVS..24 — P3
80 — EVS..25 — P3
81 — EVS..26 — P3
82 — EVS..27 — P3
83 — EVS..28 — P3
84 — EVS..29 — P3

**Číselné označení stejnosměrných elektromagnetů EVS podle oborového číselníku**

358 353 ... ...

└ jmenovité napětí a zatěžovatel, provedení pro normální prostředí

01 – 24 V =, RZ = 100 %
02 – 24 V =, RZ = 40 %
03 – 24 V =, RZ = 25 %
04 – 24 V =, RZ = 15 %
05 – 48 V =, RZ = 100 %
06 – 48 V =, RZ = 40 %
07 – 48 V =, RZ = 25 %
08 – 48 V =, RZ = 15 %
10 – 110 V =, RZ = 100 %
11 – 110 V =, RZ = 40 %
12 – 110 V =, RZ = 25 %
13 – 110 V =, RZ = 15 %
14 – 220 V =, RZ = 100 %
15 – 220 V =, RZ = 40 %
16 – 220 V =, RZ = 25 %
17 – 220 V =, RZ = 15 %

Příklad:

O. č. 358 353 574 116 značí typ elektromagnetu EVS 3128 – P1, 220 V =, RZ = 25 %: jednočinný tažný se vzrůstající charakteristikou, s krytou svorkovnicí, s čelním upevněním vnějším, krytí IP 23, se závěsem P1, pro napětí 220 V =, RZ = 25 %.

**Dodává: ZSE MEZ Postřelmov, k. p., Tovární 182, 789 69 Postřelmov**

## BRZDOVÉ ELEKTROMAGNETY M 1-5, M 100-300, Ms 1-4

358 35. ... ... □

ZSE MEZ POSTŘELMOV

### Použití

Pro provoz u obráběcích strojů a podobných průmyslových zařízení, k ovládání orgánů hydraulických ventilů, spojek, brzd aj.

### Všeobecně

Uvedené typy elektromagnetů jsou rozděleny do dvou skupin:

1. Elektromagnety pro pásové brzdy typ **MS 1—4** stejnosměrné, **M 1—5**
2. Elektromagnety pro čelisťové brzdy typ **M 100—300** jednofázové — střídavé (montují se na vodorovnou základnu).
   střídavé (montují se na svislou základnu).

Brzdové magnety se obvykle montují paralelně ke statoru motoru, takže zapnutím nebo vypnutím motoru se brzdový magnet současně zapíná nebo vypíná. Pro obsluhu brzdového magnetu není tedy zapotřebí zvláštního spínače.
Tažná síla brzdových magnetů — uvedená v tabulkách — se rozumí včetně kotvy a pohybujících se částí, takže užitečná síla je menší o váhu kotvy.

### Volba brzdového elektromagnetu

Níže uvedené směrnice platí pro brzdové magnety, tvořící samostatný konstrukční celek, jimiž je ovládána brzda, přičemž výsledkem působení je tah nebo tlak. Součin síly $B$ v N a zdvihu $s$ v m (respektující opotřebení brzdy) udává potřebnou práci magnetu v N-m.
Podle technických tabulek vyhledá se nejblíže vyšší typ, splňující vypočtené hodnoty. Nejblíže vyšší typ magnetu bude mít např. jmenovitý tah $F_N$ a jmenovitý zdvih $s_N$. Poměr nutno volit vždy tak, aby z celkového a jmenovitého zdvihu $s_N$ připadla asi 1/3 na opotřebení brzdy. Přitom je třeba dbát, aby $F_N > B > 2/3\ F_N$.
Při volbě je třeba respektovat zatěžovatele brzdy během pracovního cyklu a očekávaný počet zapnutí za hodinu. Zatěžovatel magnetu je stejný jako u motoru, neboť magnet je k němu paralelně připojen. Je třeba též uvážit, zda brzdový magnet nepracuje v prostředí, pro které jeho normální provedení nebylo stavěno.
Normální brzdové magnety vyhovují ČSN pro teploty okolí do 40 °C. V mimořádných případech nutno s výrobním podnikem dohodnout vhodný typ.
Jmenovitý tah magnetu $F_N$ se rozumí vždy při 90 % jmenovitého napětí.
Je proto nutné, aby volba tažné síly magnetu nebyla zbytečně vysoko nad vypočtenou potřebnou silou $B$ a aby dříve uvedený tah $F_N > B > 2/3\ F_N$ byl bezpodmínečně dodržen. Převahou skutečného tahu $F_N$ proti potřebné síle $B$ magnety mechanicky značně trpí a brzdy se poškozují.
Mechanickým odhlehčením se proud střídavého magnetu nesníží, neboť je převážně proudem magnetizačním, závislým jedině na napětí a počtu závitů.
Při stanovení potřebného brzdového závaží $Q$ z vypočtené brzdové síly $B$ nutno uvážit:
Magnet je montován tak, že jeho táhlo se pohybuje svisle zdola nahoru při zatížení, jak tomu obvykle u jeřábů bývá.

Tíha závaží $Q$ a tíha kotvy magnetu $G_p$ působí tak stejným směrem. Potřebujeme-li pro brzdové účely sílu $B$, pak platí:

$B = Q + G_k$, závaží je $Q = B - G_k$.

Magnet musí vyvinout nejméně tah: $F_{min} = B = Q + G_k$.
Ve skutečnosti bude celkový tah magnetu větší a pro vypočtenou sílu $B$ platí $F_N > B > 2/3\ F_N$.

#### Vzájemná poloha magnetu k brzdě

Brzda musí být navržena tak, aby ani při jejím opotřebení kotva odpadlého magnetu, zatíženého závažím $Q$, nenarážela na části magnetu. Na brzdě se doporučuje vhodná nastavitelná narážka. V přítažném stavu musí u střídavého magnetu konstrukce brzdy umožnit dokonalé přitažení kotvy k jádru. Nesmí vzniknout mezera mezi kotvou a jádrem, tj. nesmí nastat tzv. zbytkový zdvih.

V tom případě střídavý magnet silně hřeje nebo se pálí. Je-li nutno omezit zdvih např. proto, že při dané brzdě s nejblíže vyšším typem magnetu nevyhovuje, nesmí omezení zdvihu narážkou zamezovat dokonalé přitažení. Zdvih se může zkrátit jen krácením dráhy odpadu. Doraz kotvy při odpadu musí být součástí ovládaného mechanismu.

#### Tlumení

Magnety typu **M 3**, **M 4**, **M 5** jsou opatřeny tlumičem, regulovatelným šroubem.

Magnety typu **Ms 1—4** mají pohyblivé jádro volené tak, aby nastalo částečné tlumení při přitažení a odpadnutí kotvy. (Není regulovatelné.)

Magnety typu **M 100**, **M 200**, **M 300** tlumení nemají.

#### Montáž a udržování

1. Štítkové hodnoty magnetu musí odpovídat skutečným poměrům provozním (tj. požadavku brzdy a sítě).
2. Každý magnet musí být zatížen jmenovitým závažím nebo alespoň 2/3 závaží jmenovitého.
3. Tlumení musí být správně nastaveno a kontrolováno. Příliš velké tlumení je nebezpečné, protože magnet pomalu dosedá i odpadá a při velkém počtu zapínání se nebezpečně ohřívá. Správné nastavení tlumení vyžaduje určitého »citu« a má být čas od času při revizích kontrolováno.
4. Namontovaný magnet budiž před předáním do provozu vyzkoušen, aby byla zaručena správná funkce. Magnet, který se nadměrně zahřívá, silně bručí, nebo dokonce magneticky »lepí«, nesmí se ponechat v provozu.
5. Občas nutno zkontrolovat, zda:

a) se nevydírají pouzdra cívek,
b) cívky pevně drží a neuvolňují se,
c) se někdy nepoškozuje izolace cívek nebo přívodu,
) matice přívodních svorníků na svorkové desce jsou přitaženy.

Píst s kroužky tlumiče a těsnění táhla musí být občas namazány grafitovou vazelínou. U magnetů Ms je nutno důkladně mazat stírací kroužek táhla, který je umístěn v přírubě magnetu.

## Návod na montáž, údržbu a obsluhu brzdových elektromagnetů trojfázových M 1, M 2, M 3, M 4, M 5

### Montáž

Základní poloha brzdových elektromagnetů je svislá. Při zapínání vykonává kotva pohyb směrem nahoru. Při montáži musí být pákové ústrojí mechanické brzdy připojeno k elektromagnetu:

a) tak, aby v nosné poloze kotva úplně dosedala na horní jádro bez vzduchové mezery,
b) tak, že v krajní poloze nesmí kotva mít ukončen zdvih dosednutím na kostru magnetu, neboť je nutno nechat rezervu na opotřebení čelistí mechanické brzdy.

### Při montáži je nutno překontrolovat

a) pevnost šroubových spojů, zvlášť šroubů, cívek, svorek;
b) dostatečné namazání všech třecích ploch vazelínou;
c) pečlivé utáhnutí všech šroubů krytů a horního víka.

### Údržba

Elektromagnet nepotřebuje zvláštního udržování. Přesto doporučujeme:

a) občas očistit magnet od prachu a nečistot;
b) sejmout boční kryt a namazat všechny kluzné plochy vazelínou;
c) sejmout horní víko a očistit styčné plochy jádra i kotvy a natřít mírně vazelínou;
d) alespoň jednou za rok změřit odpor cívek magnetu a porovnat se skutečnou hodnotou, která je udána přímo na cívce. V případě velkých nesrovnalostí nutno cívku vyměnit, neboť vzniká nebezpečí, že se při dalším provozu spálí.

Výměna cívky se provádí takto:
Po odšroubování víka, na kterém je namontováno pevné jádro elektromagnetu a bočních stěn, odpojí se přívod k cívce, která se dvěma šrouby uvolní.
Po namontování a zapojení nové cívky je třeby styčné plochy magnetu očistit a natřít vazelínou.

Údržba ostatních typů magnetů je obdobná.

Při zvláštních požadavcích je třeba dohody objednavatele s výrobcem.

## BRZDOVÉ ELEKTROMAGNETY TŘÍFÁZOVÉ M 1 – M 5

### Provedení

Vyhovuje krytí IP 23 (zvláštní provedení IP 55 = označení LM 1-5)

### Použití

Pro ovládání brzd jeřábových motorů a průmyslových zařízení.

| Typ | Tah $F_N$ v N | Zdvih v cm | Tíha kotvy $G_k$ v N | Hmotnost G kg |
|---|---|---|---|---|
| M 1 | 98,1 | 2,5 | 29,4 | 19 |
| M 2 | 123 | 4,0 | 39,2 | 20 |
| M 3 | 196 | 5,0 | 58,8 | 33 |
| M 4 | 392 | 5,0 | 127,5 | 51 |
| M 5 | 784 | 5,0 | 216 | 79 |

### Technická data

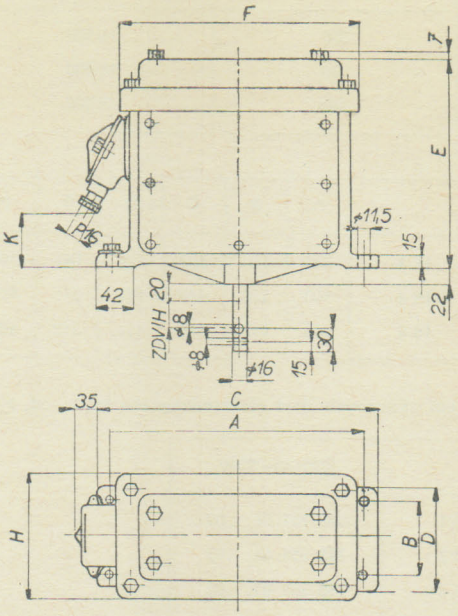
Napětí: 220 V, 380 V, 500 $V_{st}$
Kmitočet: 50 Hz
Teplota okolí: max. 40 °C
Zatěžovatel 40 %, 240 zap./hod.
Vyhovuje pro trvalé zatížení

Typy M1—M5 dodává ZSE Elektroodbyt, k. ú. o., Praha 1-Staré Město, Gorkého nám. 3.

V provedení TH 2 a LM dodává výrobce.

**Rozměrový náčrtek brzdového elektromagnetu třífázového M 1, M 2**

Rozměry v mm



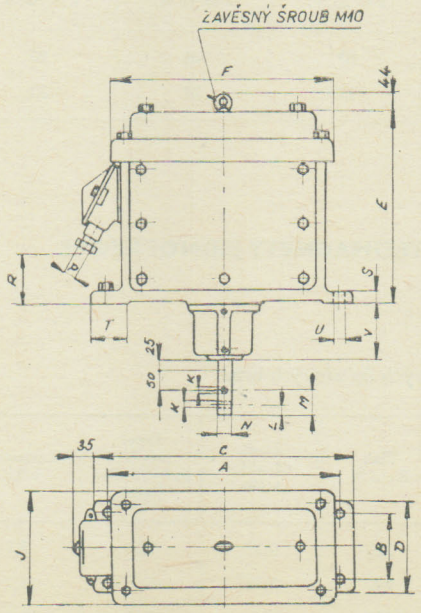

**Příkon VA**

| | Přídržný | Zátahový |
|---|---|---|
| M 1 | 220 | 4 100 |
| M 2 | 250 | 7 100 |

| | A | B | C | D | E | F | H | K |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| M 1 | 282 | 80 | 315 | 122 | 214 | 300 | 155 | 25 |
| M 2 | 305 | 85 | 340 | 126 | 248 | 315 | 160 | 65 |

**Rozměrový náčrtek brzdového elektromagnetu třífázového M 3, M 4, M 5**

Rozměry v mm



**Příkon VA**

| | Přídržný | Zátahový |
|---|---|---|
| **M 3** | 350 | 16 500 |
| **M 4** | 400 | 19 500 |
| **M 5** | 540 | 45 000 |

| | A | B | C | D | E | F | J | K | L | M | N | P | R | S | T | U | V |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **M 3** | 330 | 120 | 360 | 150 | 283 | 340 | 195 | 10 | 15 | 30 | 20 | 16 | 80 | 15 | 50 | 11,5 | 89 |
| **M 4** | 400 | 120 | 440 | 170 | 311 | 415 | 205 | 14 | 15 | 35 | 30 | 21 | 85 | 15 | 55 | 18 | 106 |
| **M 5** | 460 | 140 | 510 | 194 | 349 | 480 | 240 | 14 | 15 | 35 | 30 | 21 | 115 | 20 | 60 | 18 | 106 |

**Návod na sestavení oborových čísel elektromagnetu M, L – M, M – T**

| Typ | | Oborové číslo |
|---|---|---|
| Krytí IP 23 | M 1 | 358 351 01. .00 |
| | M 2 | 358 351 02. .00 |
| | M 3 | 358 351 03. .00 |
| | M 4 | 358 351 04. .00 |
| | M 5 | 358 351 05. .00 |
| Krytí IP 55 — lodní provedení | L – M 1 | 358 351 51. .00 |
| | L – M 2 | 358 351 52. .00 |
| | L – M 3 | 358 351 53. .00 |
| | L – M 4 | 358 351 54. .00 |
| | L – M 5 | 358 351 55. .00 |
| Tropické proved. TH2, krytí IP 55 | M 1 – T | 358 351 01. .10 |
| | M 2 – T | 358 351 02. .10 |
| | M 3 – T | 358 351 03. .10 |
| | M 4 – T | 358 351 04. .10 |
| | M 5 – T | 358 351 05. .10 |

**9. a 10. místo oborového čísla se stanoví z následující tabulky:**

| Napětí | 50 Hz | | |
|---|---|---|---|
| | $t = 35\,°C$ | $t = 45\,°C$ | $t = 55\,°C$ |
| 380 $V_{stř}$ | 07 | 08 | 10 |
| 500 $V_{stř}$ | 27 | 28 | 30 |

## BRZDOVÉ ELEKTROMAGNETY JEDNOFÁZOVÉ M 100 — M 300

### Použití

Pro ovládání jeřábových čelisťových brzd.

| Typ | Tlak $F_N$ v N | Zdvih narážky v cm | Úhel otevření pohyblivého jádra | Hmotnost G v kg |
|---|---|---|---|---|
| **M 100** | 235 | 0,25 | 7,5° | 3,5 |
| **M 200** | 980 | 0,35 | 5,5° | 14,2 |
| **M 300** | 1960 | 0,4 | 5,5° | 35,0 |

### Provedení

S jednoduchou cívkou, krytí IP 00 pro montáž na ocelovou konstrukci. Magnety M 100 — 200 se též vyrábějí v plechovém krytu, IP 20, a v provedení TH 2.

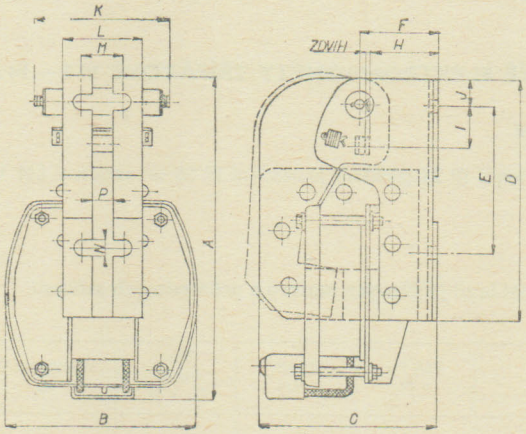
### Technická data

Napětí: 220 V, 380 V, 500 $V_{st}$
Kmitočet: 50 Hz
Hustota spínání: 240 zapnutí za 1 hod.

Dodává ZSE Elektroodbyt, k. ú. o., Praha 1-Staré Město, Gorkého nám. 3. V provedení TH 2 a v provedení v plechovém krytu dodává výrobce.

**Rozměrový náčrtek brzdového elektromagnetu jednofázového M 100, M 200, M 300**

Rozměry v mm




**Příkon VA**

| | Zátahový | Přídržný |
|---|---|---|
| **M 100** | 1 570 | 280 |
| **M 200** | 6 200 | 1 120 |
| **M 300** | 14 000 | 2 200 |

| | A | B | C | D | E | F | H | I | J | K | L | M | N | P |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **M 100** | 183 | 120 | 122 | 138 | 85 | 24 | 18 | 22 | 14 | 82 | 58 | 33 | 9 | 16 |
| **M 200** | 310 | 176 | 173 | 235 | 140 | 75 | 61 | 40 | 27 | 133 | 80 | 38 | 13 | 16 |
| **M 300** | 395 | 242 | 226 | 310 | 224 | 103 | 89 | 46 | 40 | 184 | 109 | 59 | 17 | 21 |

**Návod na sestavení oborových čísel elektromagnetu M 100 – M 300**

| Typ | 1.–8. místo | 9. a 10. místo | | | 11. místo | | 12. místo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 50 Hz | | | IP 00 | IP 20 | Proved. norm. | TH 2 |
| | | 220 V | 380 V | 500 V | | | | |
| **M 100** | 358 358 01 | | | | | | | |
| **M 200** | 358 358 02 | 08 | 11 | 17 | 0 | 1 | 1 | 2 |
| **M 300** | 358 358 03 | | | | | nevyrábí se | | nevyrábí se |

## BRZDOVÉ ELEKTROMAGNETY STEJNOSMĚRNÉ Ms 1 – Ms 4

### Provedení

S plášťovou cívkou v krytí IP 55, pro montáž na přírubu.

### Použití

Pro ovládání zařízení a brzd stejnosměrným napětím.

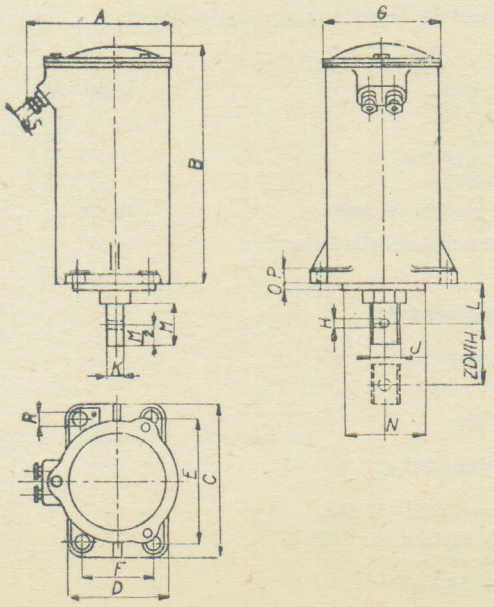
| Typ | Tah $F_N$ v N | Zdvih v cm | Tíha kotvy $G_k$ v N | Hmotnost přístroje v kg |
|---|---|---|---|---|
| **Ms 1** | 123,5 | 4 | 14,7 | 14 |
| **Ms 2** | 196 | 5 | 19,3 | 23 |
| **Ms 3** | 392 | 5 | 49 | 39 |
| **Ms 4** | 784 | 5 | 49 | 52 |

### Technická data

Zatěžovatel: 40 %, 240 zapnutí za hodinu.
Teplota okolí: max. 40 °C.
Vyrábí se pro napětí: 60, 110, 220, 440 $V_{ss}$.
Dodává výrobce.

**Rozměrový náčrtek brzdového elektromagnetu stejnosměrného Ms 1 – 4**

Rozměry v mm




**Příkon VA**

| | Přídržný | Zátahový |
|---|---|---|
| **Ms 1** | 82 | 950 |
| **Ms 2** | 100 | 1 300 |
| **Ms 3** | 128 | 1 380 |
| **Ms 4** | 130 | 1 850 |

| | A | B | C | D | E | F | G | H | J |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ms 1** | 185 | 275 | 170 | 100 | 140 | 70 | 143 | 12 | 30 |
| **Ms 2** | 195 | 325 | 190 | 115 | 160 | 85 | 159 | 12 | 30 |
| **Ms 3** | 220 | 370 | 210 | 140 | 180 | 110 | 192 | 18 | 50 |
| **Ms 4** | 220 | 400 | 250 | 160 | 210 | 120 | 212 | 18 | 50 |

| | K | L | M | N | O | P | R | S |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Ms 1** | 12 | 50 | 40 | 90 | 8 | 15 | 11,5 | P16 |
| **Ms 2** | 16 | 50 | 40 | 105 | 8 | 18 | 14 | P16 |
| **Ms 3** | 20 | 65 | 50 | 130 | 12 | 20 | 18 | 2 × P13,5 |
| **Ms 4** | 20 | 65 | 50 | 140 | 15 | 20 | 14 | 2 × P13,5 |

**Návod na sestavení oborových čísel elektromagnetů Ms 1 – Ms 4**

| Typ | 1.–8. místo | 9. a 10. místo | | | | 11. místo | 12. místo | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 60 $V_{ss}$ | 110 $V_{ss}$ | 220 $V_{ss}$ | 440 $V_{ss}$ | IP 55 | Prov. norm. | TH 2 |
| Ms 1 | 358 353 01 | | | | | | | |
| Ms 2 | 358 353 02 | 54 | 55 | 56 | 57 | 5 | 1 | 2 |
| Ms 3 | 358 353 03 | | | | | | | |
| Ms 4 | 358 353 04 | | | | | | | |

### Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést tyto údaje:

název výrobku,
typové označení a oborové číslo,
jmenovité napětí.

**Dodává: ZSE MEZ Postřelmov, k. p., Tovární 182, 789 69 Postřelmov**
**ZSE Elektroodbyt, k. ú. o., Gorkého nám. 3, 110 00 Praha 1**

ZPA TRUTNOV

## Použití

Elektrické táhlové servomotory KLIMACT I Ex jsou určeny k ovládání regulačních a uzavíracích ventilů střední velikosti v prostředí s nebezpečím výbuchu SNV 1 a SNV 2 podle ČSN 34 1440. Řízení zajišťuje třípolohový regulátor s přenosem P nebo PI, přičemž při pevné zpětné vazbě se musí zabudovat do pohonu dálkový vysílač. Hlavní oblastí použití jsou chemické provozy, lakovny, petrochemické provozy a sklady.

## Provedení

Tab. I. Přehled provedení táhlových servomotorů v nevýbušném provedení KLIMACT I Ex

405 525 450 . . . provedení normální N 23

405 525 456 . . . provedení tropické T 23

405 525 454 . . . provedení podle Československého lodního registru

Ovládací rychlost a vybavení koncovými spínači

KMZ — koncový momentový spínač pro polohu zavřeno

KMO — koncový momentový spínač pro polohu otevřeno

KPO — koncový polohový vypínač pro polohu otevřeno

| * ovládací rychlost | | maximální závěrná síla | koncové spínače | signalizační spínače |
|---|---|---|---|---|
| 0.. | 6,3 mm/min. | 6 300 N | | |
| 1.. | 16 mm/min. | 6 300 N | | |
| 2.. | 25 mm/min. | 6 300 N | KMZ + KPO | SZ + SO |
| 3.. | 32 mm/min. | 6 300 N | | |
| 4.. | 50 mm/min. | 4 000 N | | |
| 5.. | 6,3 mm/min. | 6 300 N | | |
| 6.. | 16 mm/min. | 6 300 N | | |
| 7.. | 25 mm/min. | 6 300 N | KMZ + KMO | SZ + SO |
| 8.. | 32 mm/min. | 6 300 N | | |
| 9.. | 50 mm/min. | 4 000 N | | |

Odporové vysílače

.1. jednoduchý odporový vysílač

.3. dvojitý odporový vysílač

..0 se sloupky rozteč 100, M 16×16, dl. 140,5, spojka M 12

..4 se sloupky rozteč 100 a přírubou TGL, dl. 195,5, spojka M 10 nebo M 16

..6 se sloupky rozteč 100, M 16×16, dl. 170,5, spojka M 12

* Ovládací rychlost je stanovena pro 50 Hz. Při 60 Hz je 1,2 vyšší.
Přístroj je v provedení Ex3 SD se svorkovnicí Ex0 SD podle ČSN 34 1480.

## Technické údaje

Pracovní rozsah minimální: 8 mm
maximální: 50 mm

Přesnost nastavení závěrné síly: v poloze Z + 30 %
v mezipolohách + 40 %

Přesnost ovládací rychlosti: ±10 %

Vůle výstupního táhla (axiální): max. 0,2 mm

Doběh výstupního táhla:
a) bez zatížení: max. 1 % ze zdvihu za 1 min.
b) se zatížením: max. 0,3 % ze zdvihu za 1 min.

Časový interval pro reverzaci: min. 50 ms bez zátěže

Zatěžovatel — doba běhu:
do 50 °C 30 % — max. 10 min.
do 60 °C 20 % — max. 1 min.

Četnost spínání servomotoru: 100/h; krátkodobě (max. 24 h) 500/h

Zatížitelnost signalizačních spínačů: 250 $V_{st}$/2 A
250 $V_{ss}$/0,2 A

Hystereze spínačů v mm pracovního zdvihu:
max. 0,2 u momentových spínačů
max. 1,5 u polohového spínače 0
max. 2 u signalizačního spínače Z
max. 1,5 u signalizačního spínače 0

Celkový odpor vysílače (sv. 50—52): 100 až 112 Ω

Odpor vysílače v max. poloze Z (sv. 51—52): max. 5 Ω

Nelinearita odporového vysílače (sv. 51—52): ± 2 Ω

Hystereze odporového vysílače (sv. 51—52): max. 2 Ω

Zatížitelnost odporového vysílače: max. 100 mA

Příkon servomotoru: max. 60 VA

Napětí: 220 V +10 % −15 % krátkodobě 220 V +15 % −30 % (max. 1,5 s)

Kmitočet: 50 Hz až 60 Hz ±5 %, krátkodobě ±10 % (max. 3 s)

Izolační odpor: min. 20 MΩ

Elektrická pevnost obvodu:
a) sítě a kontaktů 1 500 $V_{st}$
b) vysílače 500 $V_{st}$

Krytí svorkovnice podle ČSN 34 0110: IP 54

Hmotnost: asi 10,5 kg

## Označování

Na přístroji jsou vyznačovány následující údaje:

a) ochranná známka
b) výrobní číslo
c) text: MADE IN CZECHOSLOVAKIA
d) schvalovací značka, je-li udělena
e) označení odolnosti
f) napětí a proud motorku
g) objednací číslo
h) označení nevýbušnosti podle ČSN 34 1480, čl. 70, 71b, 72
i) jmenovitá síla
j) zdvih min. až max.
k) ovládací rychlost
l) jmenovité hodnoty odporového vysílače

Na víku svorkovnice je štítek:

Pozor! Před sejmutím krytu svorkovnice vypnout přívod elektrického proudu.

V krytu svorkovnice je připojovací schéma.

Nastavení jiné vypínací síly, minimálně 1 600 N

Index: hodnota vypínací síly

Hodnota vypínací síly se uvádí za objednacím číslem.

Text štítku na víku svorkovnice

| | | |
|---|---|---|
| v jazyce anglickém | index | SA |
| německém | | SN |
| ruském | | SR |
| francouzském | | SF |
| španělském | | SS |
| Pojistka proti otočení ve spojce | index | Z |

Index se uvádí za objednacím číslem.

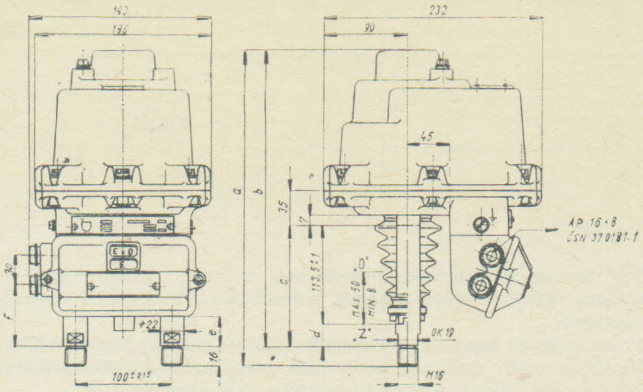
## Pokyny pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

a) název
b) objednací číslo

Příklady objednávky:

a) Servomotor 405 525 450 530
b) Servomotor vypínací síla 5 000 N
Spojka M 10×1,5
405 525 456 314/5 000



Rozměrový nákres servomotoru KLIMACT I Ex.

| Provedení | a | b | c | d | e | f |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ..0 | 336,5 | 320 5 | 140,5 | 27 ± 0,5 | 45,5 | 78,5 |
| ..6 | 366,5 | 350,5 | 170,5 | 57 ± 0,5 | 75,5 | 108,5 |

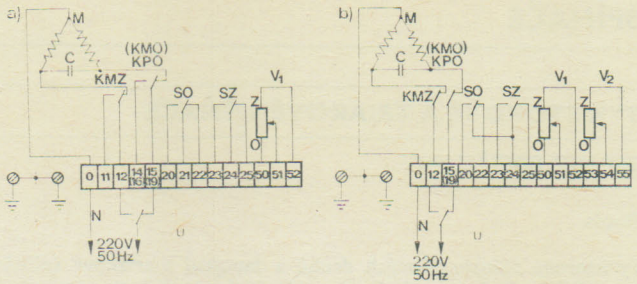
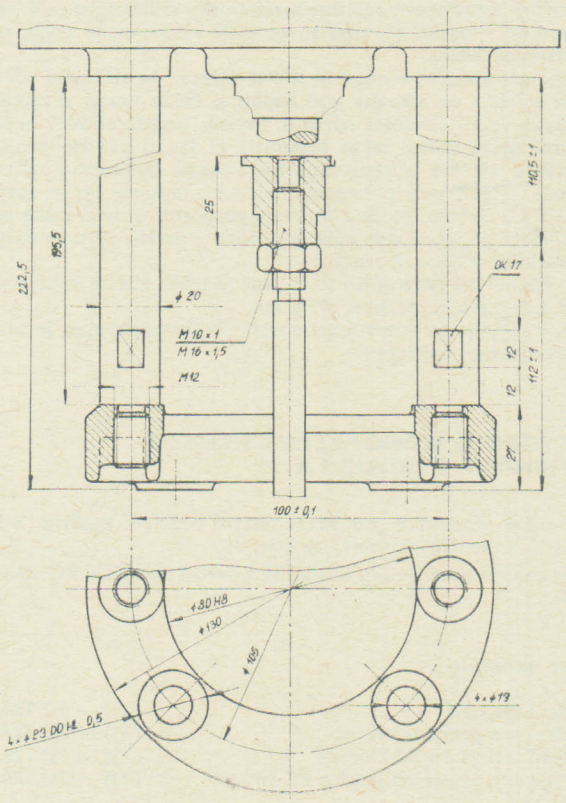



**Schéma zapojení:**

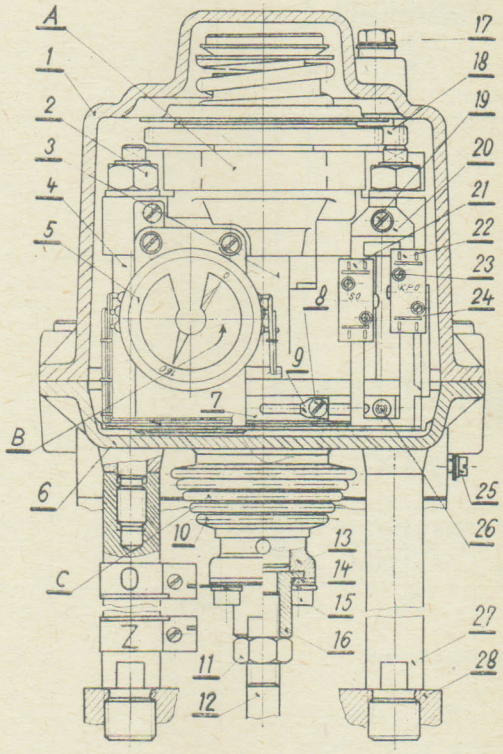
a) s jednoduchým vysílačem
b) s dvojitým vysílačem

KMZ — koncový momentový spínač pro polohu »zavřeno«
KMO — koncový momentový spínač pro polohu »otevřeno«
KPO — koncový polohový vypínač pro polohu »otevřeno«
SO, SZ — signalizační spínače
»O« — poloha běžce odporového vysílače při otevřeném ventilu
»Z« — poloha běžce odporového vysílače při zavřeném ventilu
$V_1$, $V_2$ — odporový vysílač
M — motor
C — kondenzátor

Kontakty kresleny v klidové poloze. (Táhlo v mezipoloze.)



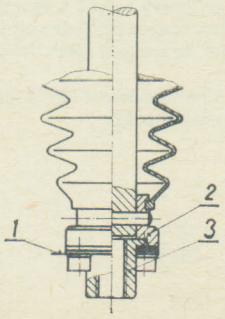
Nákres servomotoru s přírubou.



**Řez servomotorem**

1 — kryt
2 — matice
3 — táhlo
4 — sloupky
5 — vysílač
6 — základní těleso
7 — kulisa
8 — šroub
9 — opěra
10 — gumový kryt
11 — protimatka
12 — vřeteno
13 — spojka
14 — příložka
15 — šrouby spojky
16 — matice
17 — čep
18 — pastorek
19 — šroub
20 — nosník
21 — spínač
22 — vypínač KPO
23 — šrouby
24 — šrouby
25 — zemnicí svorka
26 — rolna
27 — nástavné sloupky
28 — třmen ventilu

A — kresleno v poloze »ZAVŘENO«
B — otevírá
C — kresleno v poloze »OTEVŘENO«



Táhlo servomotoru KLIMACT I Ex.

1 — ukazatel polohy
2 — příruba
3 — matice

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## TYRISTOROVÉ A TRIAKOVÉ SPÍNAČE

358 28. . . . . .

ZSE MEZ POSTŘELMOV

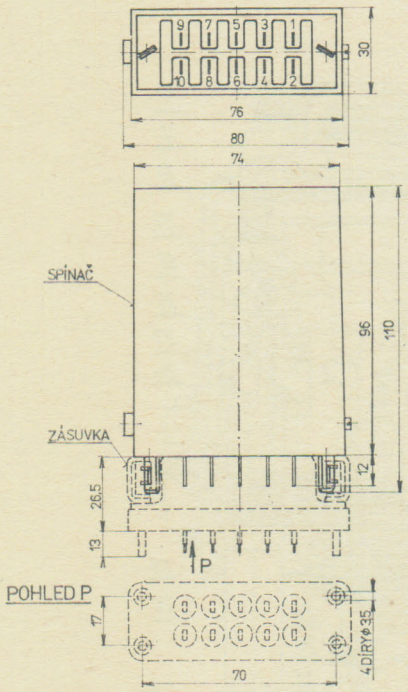
### Popis

Tyristorové spínače různých druhů a zapojení a triakové spínače se vyrábějí jednak v zástrčném provedení (obr. 1), jednak v provedení pro pevné uchycení (obr. 2), s možností pájení přívodů, nebo s možností rozpojitelného připojování pomocí plochých dutinek (podle ČSN 34 0425).

### Pracovní podmínky

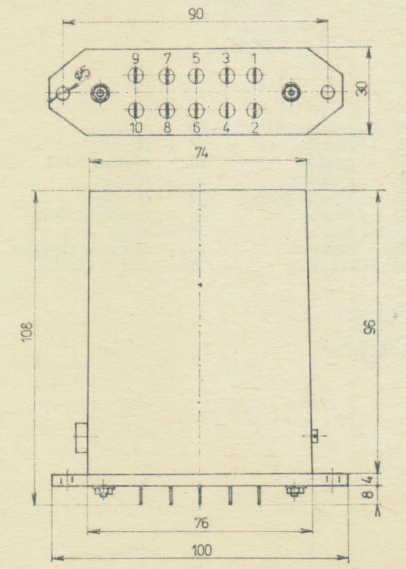
Prostředí obyčejné (b)
Teplota okolí −10 °C až +40 °C (b)
Nadmořská výška do 1 000 m

**Zástrčné provedení s vidlicí a zásuvkou**
Rozměry v mm




Obr. 1.

**Provedení pro pevné uchycení**
Rozměry v mm




Obr. 2.

### Použití

Tyristorové jednofázové spínače jsou určeny k bezkontaktnímu spínání různých zátěží, zejména jednofázových ovládacích elektromagnetů.
Podle způsobu zapojení jsou spínače vhodné buď jako koncové členy bezkontaktních systémů, nebo jako samostatné spínače ovládané jazýčkovými relé, kontaktními přístroji, elektrodami apod.
Dvou vhodně zapojených spínačů lze také použít ke spínání třífázových obvodů.
Triakové jednofázové spínače s bezpečnostními transformátory jsou určeny pro montáž do přístrojových skříní typu KPS, GPS a dalších, Vyráběných k. p. ZSE MEZ Postřelmov (k ovládání čerpadel vyráběných k. p. Sigma Lutín).
Samostatné použití těchto spínačů pro jiný účel a jiné přístroje než je uvedeno je dovoleno pouze v prostředí obyčejném.

### Zapojení

Tyristorové jednofázové spínače, s galvanicky odděleným ovládacím obvodem od silového obvodu, se vyrábějí v zapojeních podle níže uvedeného přehledu.
Při připojení obvodu, v němž je spínač zařazen na síť, nebo při zasouvání spínače do zásuvky pod napětím, může nastat u spínače, následkem velké strmosti nárůstu napětí, nedestruktivní průraz tyristoru, takže spínač může propustit až jednu půlvlnu proudu. V převážné většině případů to není činnosti ovládacího zařízení na závadu. V ostatních případech lze použít zapojení tyristorových spínačů s RC členem, který odstraňuje strmostní účinek, takže propuštění části, případně celé půlvlny proudu u zátěží, vyjmenovaných v technických údajích, nenastává.
To se však netýká havarijních stavů, což je třeba mít na mysli v případech, kdy jde o bezpečnost při práci.
Obvod, v němž je tyristorový nebo triakový spínač zapojen, je nutno jistit proti zkratu pojistkami.

## TYRISTOROVÉ JEDNOFÁZOVÉ SPÍNAČE NA JMENOVITÝ PROUD 1 A

Jsou vhodné především pro bezkontaktní ovládání napětím +5 V nebo +12 V (schéma zapojení na obr. 3).
Pro odstranění strmostního účinku se používá spínače s RC členem (obr. 4).

### Typové označení

| | |
|---|---|
| Provedení zástrčné | TYJ1 — 1C 12A |
| Provedení pro pevné uchycení | TYJ1 — 2C 12A |
| Provedení zástrčné s RC členem | TYJ1 — 1D 12A |
| Provedení pro pevné uchycení s RC členem | TYJ1 — 2D 12A |

### Použití v třífázové síti

Ze dvou jednofázových spínačů lze sestavit třífázový spínač s vypínáním ve dvou fázích. Ovládací obvod může být v tomto případě spínán jedním kontaktem (obr. 5) nebo bezkontaktně, ve spojení s jednotkou spínacího systému (obr. 6).
Třífázovými tyristorovými spínači lze spínat různé ohmické i indukční zátěže, nejsou však vhodné ke spínání elektromotorků.

### Technické údaje

Jmenovité napětí hlavního obvodu: 220 $V_{stř}$ $^{+10\,\%}_{-20\,\%}$ (c)
Jmenovitý proud: 1 $A_{ef}$
Neperiodický špičkový proud (max. 10 ms): 10 A
Jmenovitý kmitočet: 50 Hz ± 20 %
Napětí v ovládacím obvodu (svorky 8, 9 — špičková hodnota): asi 20 V

Proud ovládacího obvodu (impulsně): asi 20 mA
Maximální propustný proud: 15 mA
Ovládací napětí: +5 V, +12 V

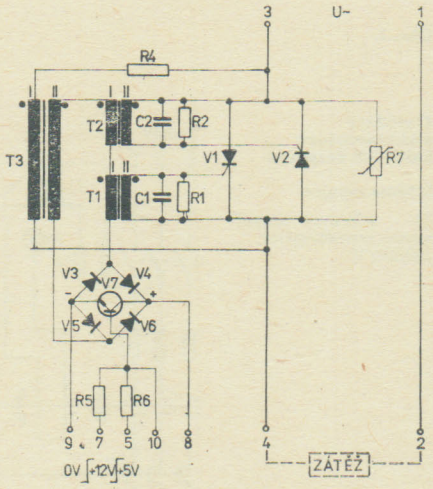
Elektrická pevnost mezi hlavním a ovládacím obvodem:
zkoušeno napětím 2 000 V, 50 Hz po dobu 1 minuty

Přípustná zátěž u provedení s RC členem:
ohmická zátěž do 250 W
žárovka 200 W
indukční zátěž s ohmickým odporem min. 20 ohmů

Hmotnost:
provedení zástrčné bez zásuvky asi 230 g
zásuvka asi 70 g
provedení pro pevné uchycení asi 245 g

**Tyristorový jednofázový spínač TYJ 1 - 1C12A, TYJ 1 - 2C12A**

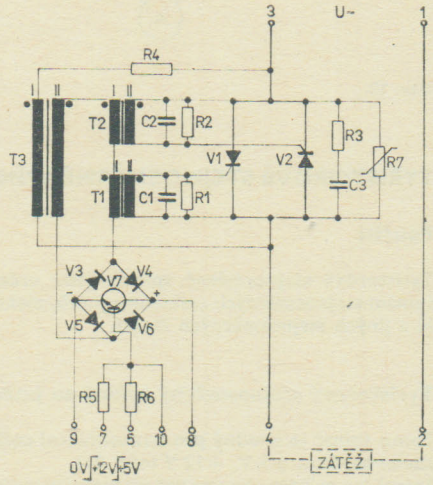
Schéma zapojení
Čísla vývodů jsou shodná s označením nožů vidlice.




Obr. 3.

**Tyristorový jednofázový spínač TYJ 1 - 1D12A, TYJ 1 - 2D12A**

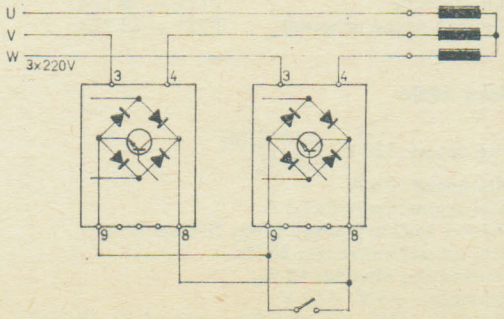
Schéma zapojení
Čísla vývodů jsou shodná s označením nožů vidlice.




Obr. 4.

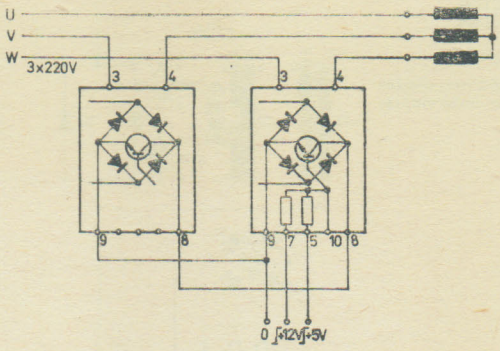
**Zapojení třífázového tyristorového spínače s vypínáním ve dvou fázích sestaveného ze dvou jednotek TYJ 1**

Zapojení pro kontaktní ovládání




Obr. 5.

Zapojení pro bezkontaktní ovládání




Obr. 6.

## TYRISTOROVÉ JEDNOFÁZOVÉ SPÍNAČE NA JMENOVITÝ PROUD 3 A

Jsou vhodné zejména pro bezkontaktní ovládání u systémů s ovládacím napětím +5 V nebo +12 V (obr. 7).

Zapojení spínače s tranzistorovým spínačem a RC členem je na obr. 8.

### Typové označení

| | |
|---|---|
| Provedení zástrčné | TYJ2 — 1C 12A |
| Provedení pro pevné uchycení | TYJ2 — 2C 12A |
| Provedení zástrčné s RC členem | TYJ2 — 1D 12A (a) |
| Provedení pro pevné uchycení s RC členem | TYJ2 — 2D 12A (a) |

Provedení s RC členem se skládá ze dvou samostatných jednotek (vlastního spínače a RC členu) podle rozměrového náčrtku (obr. 1 nebo 2). RC člen je typu TFN1 — 1B11, resp. TFN1 — 2B11 a v objednávce jej není třeba zvlášť uvádět.

Tyristorové spínače na jmenovitý proud 3 A jsou vhodné i ke spínání elektromotorků.

### Použití v třífázové síti

Ze dvou jednofázových spínačů lze sestavit třífázový spínač s vypínáním ve dvou fázích. Zapojení je stejné jako u spínačů na jmenovitý proud 1 A (obr. 5 a 6).

### Technické údaje

Jmenovité napětí hlavního obvodu: 220 $V_{st}$ $^{+10\,\%}_{-20\,\%}$ (c)
Jmenovitý proud: 3 $A_{ef}$
Neperiodický špičkový proud (max. 10 ms): 30 A
Jmenovitý kmitočet: 50 Hz ± 20 %
Napětí v ovládacím obvodu: asi 25 V
Proud v ovládacím obvodu: asi 20 mA
Maximální propustný proud: 15 mA
Ovládací napětí: +5 V, +12 V

Elektrická pevnost mezi hlavním a ovládacím obvodem:
zkoušena napětím 2 000 V, 50 Hz po dobu 1 minuty

Přípustná zátěž u provedení s RC členem:
ohmická zátěž do 700 W
žárovka do 500 W
indukční zátěž s ohmickým odporem min. 2,5 ohmů

Hmotnost:

provedení zástrčné bez zásuvky

| | |
|---|---|
| spínač | asi 260 g |
| RC člen | asi 100 g |
| zásuvka | asi 70 g |

provedení pro pevné uchycení:

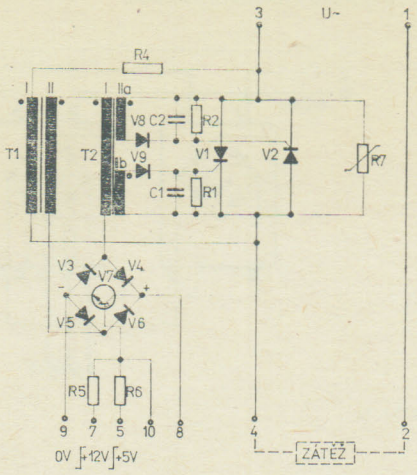
| | |
|---|---|
| spínač | asi 250 g |
| RC člen | asi 100 g |

9

**Tyristorový jednofázový spínač TYJ 2 - 1C12A, TYJ 2 - 2C12A**

Schéma zapojení

Čísla vývodů jsou shodná s označením nožů vidlice.

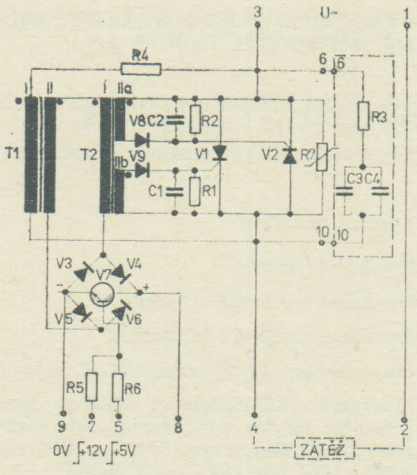



Obr. 7.

**Tyristorový jednofázový spínač TYJ 2 - 1D12A, TYJ 2 - 2D12A**

Schéma zapojení

Na svorky 6, 10 spínače je připojen RC člen TFN1 - 1B11 svorkami 6, 10. Čísla vývodů jsou shodná s označením nožů vidlice.

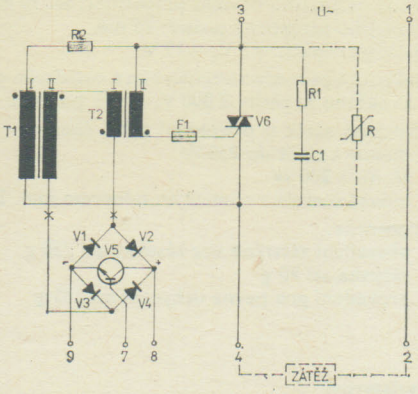



Obr. 8.

**Triakový jednofázový spínač TYJ 2 - 1L11A, TYJ 2 - 2L11A s bezpečnostními transformátory**

Schéma zapojení

Čísla vývodů jsou shodná s označením nožů vidlice.

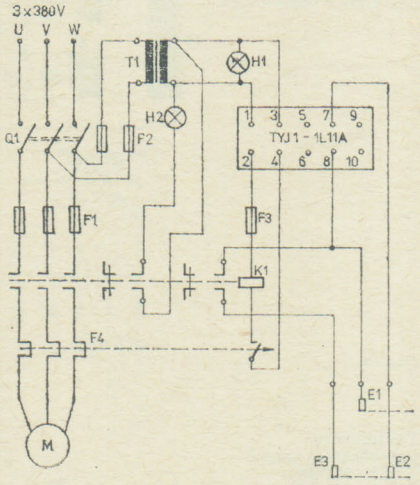



Obr. 9.

**Ovládání elektromotoru kalových čerpadel**

Schéma zapojení

T1 - ochranný bezpečnostní transformátor 380/220 V




Obr. 10.

## TRIAKOVÝ JEDNOFÁZOVÝ SPÍNAČ

pro k. p. Sigma Lutín

Triakový spínač (obr. 9) je určen pro zátěže:
TYJ2 — 1L 11A stykač V16M, V25M, V13D, V33D, V43D
Po připojení elektrod na svorky 7 a 8 je spínač ovládán výškou hladiny vody (obr. 10).
Spínač lze však použít i pro jiné účely a ovládat jej jiným způsobem, např. připojením ovládacího kontaktu mezi svorky 7, 8.

### Typové označení

Pro jmenovitý proud 1,4 A:

| | |
|---|---|
| Provedení zástrčné | TYJ2 — 1L 11A |
| Provedení pro pevné uchycení | TYJ2 — 2L 11A |

### Technické údaje

Jmenovité napětí: 220 $V_{st}$ $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$
Jmenovitý proud: 1,4 A
Neperiodický šp. proud: 30 A
Jmenovitý kmitočet: 50 Hz ± 1 %
Napětí v ovládacím obvodu: při 1,1 $U_n$ do 12 $V_{ef}$
Proud v ovládacím obvodu: při 1,1 $U_n$ do 40 mA
Propustný proud: max. 14 mA
Dovolený odpor na vstupu: ≤3 kΩ
Izolační odpor na vstupu (vývody 7 a 8): min. 1 MΩ
Elektrická pevnost mezi hlavním a ovládacím obvodem:
4 000 V, 50 Hz po dobu 1 minuty
Hmotnost:
provedení zástrčné: bez zásuvky asi 200 g
zásuvka asi 60 g
provedení pro pevné uchycení asi 220 g

## TYRISTOROVÉ STEJNOSMĚRNÉ SPÍNAČE

### Použití

Tyristorové stejnosměrné spínače jsou určeny k bezkontaktnímu spínání stejnosměrných elektromagnetů, elektromagnetických ventilů a jiných stejnosměrných zátěží.

### Tyristorový stejnosměrný spínač na jmenovitý proud 0,6 A

Tento spínač je vhodný pro bezkontaktní ovládání u systémů s ovládacím napětím +5 V, +12 V (obr. 11).
Spínač lze ovládat i kontaktně připojením ovládacího obvodu na zdroj napětí (12 V) přes ovládací spínač. V tomto případě je nutno použít mžikového spínače. Doporučuje se funkci tyristorového spínače s použitým mžikovým spínačem předem odzkoušet.

### Typové označení

| | |
|---|---|
| Provedení zástrčné | TYS1 — 1B 12A |
| Provedení pro pevné uchycení | TYS1 — 2B 12A |

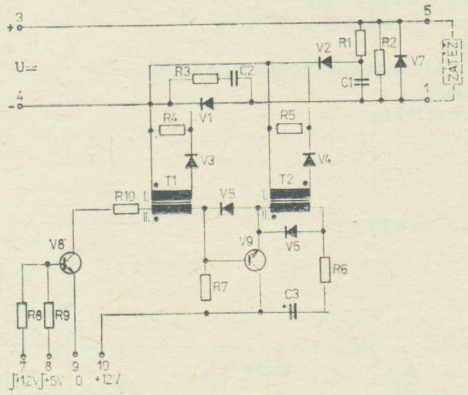
### Technické údaje

Jmenovité napětí: 220 $V_{ss}$ $^{+10\,\%}_{-20\,\%}$ (d)
Jmenovitý proud: 0,6 A
Maximální vypínací proud: 1,5 A
Neperiodický špičkový proud (max. 10 ms): 10 A
Maximální spínací frekvence: 20 Hz
Napětí ovládacího obvodu: 12 $V_{ss}$
Ovládací napětí: +5 V, +12 V
Minimální čekací doba od okamžiku zapnutí do okamžiku vypnutí: 40 ms

Elektrická pevnost mezi hlavním a ovládacím obvodem:
zkoušena napětím 2 000 V, 50 Hz po dobu 1 minuty
Hmotnost:
provedení zástrčné: bez zásuvky asi 200 g
zásuvka asi 70 g
provedení pro pevné uchycení asi 215 g

**Tyristorový stejnosměrný spínač TYS 1 - 1B12A, TYS 1 - 2B12A**

Schéma zapojení




Čísla vývodů jsou shodná s označením nožů vidlice.
Obr. 11.

## TYRISTOROVÝ STEJNOSMĚRNÝ SPÍNAČ NA JMENOVITÝ PROUD 2,5 A

Schéma zapojení na obr. 12.

### Typové označení

| | |
|---|---|
| Provedení zástrčné | TYS2 — 1B 18A |
| Provedení pro pevné uchycení | TYS2 — 2B 18A |

Jak je zřejmé z obr. 12, neliší se zapojení tohoto spínače prakticky od zapojení stejnosměrného spínače na jmenovitý proud 0,6 A (obr. 11). Spínače mají do série s diodou V7 zařazen odpor $R_p$, jehož velikostí lze podle potřeby nastavit dobu odpadu zátěže. Velikost odporu $R_p$ však nesmí přesáhnout hodnotu, při níž by přepětí na zátěži bylo vyšší než asi 140 V. Pokud by bylo třeba tuto hodnotu překročit, je nutná dohoda s výrobcem. Spínače se skládají ze dvou samostatných vně propojených jednotek, z nichž jedna obsahuje vlastní spínač a druhá komutační kondenzátor C1 a odpor $R_p$ (podle rozměrového náčrtku na obr. 1 nebo 2). Uvedený spínač je určen zejména k ovládání elektromagnetických spojek a brzd.

### Technické údaje

Jmenovité napětí: 24 $V_{ss}$ $^{+10\,\%}_{-20\,\%}$
Jmenovitý proud:
2,5 A při teplotě okolí 40 °C
3,0 A při teplotě okolí 20 °C
Maximální spínací frekvence: asi 3—5 Hz
Napětí ovládacího obvodu: 12 $V_{ss}$
Ovládací napětí: +5 V, +12 V
Elektrická pevnost mezi hlavním a ovládacím obvodem:
zkoušena napětím 2 000 V, 50 Hz po dobu 1 minuty
Hmotnost:
provedení zástrčné: bez zásuvky asi 200 g
RC člen asi 210 g
zásuvka asi 70 g
provedení pro pevné uchycení asi 210 g
RC člen asi 220 g

### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

1. Číslo objednávky a inkasní data
2. Typové označení a oborové číslo přístroje
3. Počet kusů spínačů

V případě zvláštních požadavků je třeba oboustranné dohody odběratele s výrobcem.

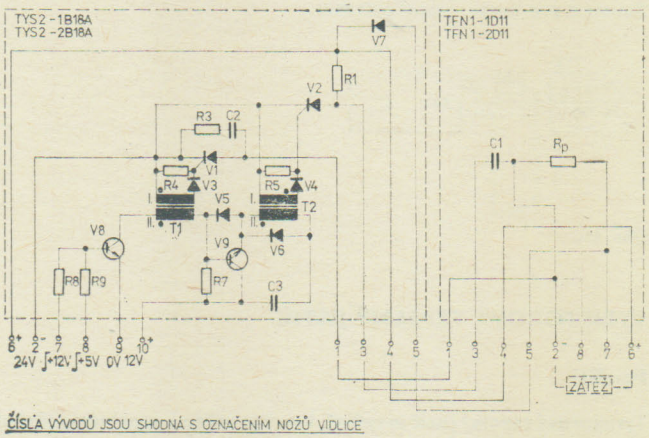
Poznámka:

Běžně se dodávají jednofázové tyristorové spínače bez RC členu typu TYJ1 - 1C12A, TYJ1 - 2C12A, TYJ2 - 1C12A a TYJ2 - 2C12A.

Spínače s RC členem se dodávají pouze po dohodě s výrobcem.

**Tyristorový stejnosměrný spínač TYS 2 - 1B18A, TYS 2 - 2B18A a člen TFN 1 - 1D11, TFN 1 - 2911**

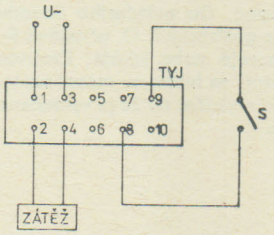
Schéma zapojení




ČÍSLA VÝVODŮ JSOU SHODNÁ S OZNAČENÍM NOŽŮ VIDLICE

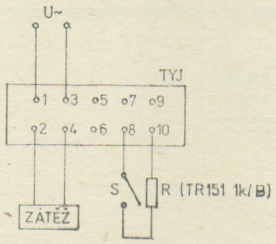
Obr. 12.

**Zapojení s ovládacím kontaktem**



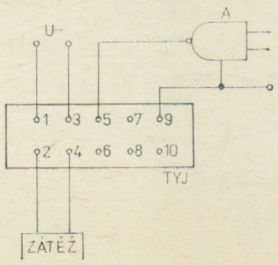

Obr. 13.

**Zapojení pro přímé ovládání bez pomocného napětí**



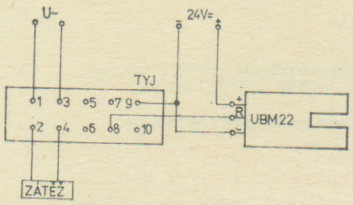

Obr. 14.

**Zapojení s integ. log. obvodem TTL**



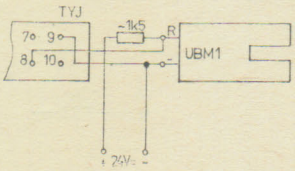

Obr. 15.

**Zapojení pro bezkontaktní ovládání**




Obr. 16.

**Zapojení pro bezkontaktní ovládání**




Obr. 17.

## TYRISTOROVÝ TEPELNÝ JISTIČ

### Použití

Tyristorový tepelný jistič je spínač, který je určen k tepelnému jištění elektromagnetů, elektromotorů, transformátorů apod.

### Zapojení

Schéma zapojení jističe je na obr. 18. Jistič se zapojuje do obvodu cívky, relé nebo stykače (S), jimiž je pomocí tlačítek (Z, V) ovládán jištěný elektromagnet, elektromotor apod. Do ovládacího obvodu jističe je přitom zapojen jeden nebo více pozistorů R (3, případně 6), zabudovaných do vinutí jištěného přístroje nebo stroje. Změnou odporu pozistorů, následkem zahřátí vinutí na hlídanou mezní teplotu, nastane vypnutí jističe a tím i vypnutí stykače, takže je vyloučeno poškození vinutí nadměrným oteplením.

### Typové označení

Tyristorový tepelný jistič v zástrčném provedení pro zapojení:

| | |
|---|---|
| s 1 pozistorem | TYT1 — 1A11 |
| se 3 pozistory | TYT1 — 1B11 |
| se 6 pozistory | TYT1 — 1C11 |

Tyristorový tepelný jistič v provedení pro pevné uchycení pro zapojení:

| | |
|---|---|
| s 1 pozistorem | TYT1 — 2A11 |
| se 3 pozistory | TYT1 — 2B11 |
| se 6 pozistory | TYT1 — 2C11 |

### Pracovní podmínky

Prostředí obyčejné (b)
Teplota okolí —10 °C až +40 °C
Nadmořská výška do 1 000 m

### Technické údaje

Jmenovité napětí: 220 $V_{st}$
Jmenovitý proud: 0,55 A (+40 °C)
Neperiodický špičkový proud (max. 10 ms): 10 A
Jmenovitý kmitočet: 50 Hz
Teplota působení jističe: 120 °C ± 3 °C (e)
Hmotnost:
provedení zástrčné: bez zásuvky asi 220 g
zásuvka asi 70 g
provedení pro pevné uchycení asi 210 g

**Dodává: ZSE MEZ Postřelmov, k. p., Tovární 182, 789 69 Postřelmov**

Poznámka:

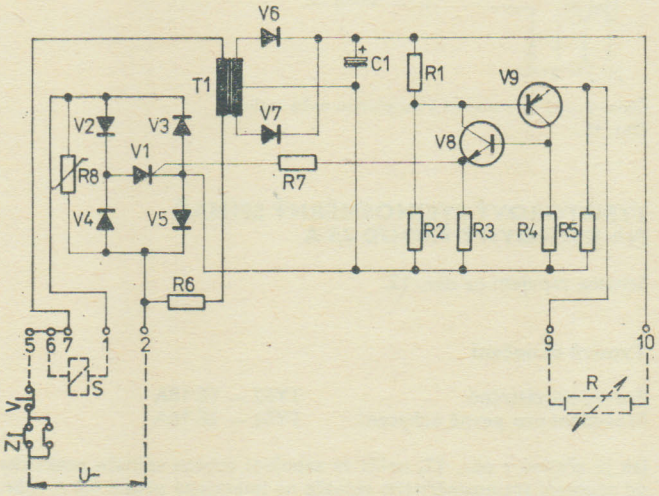
Základním předpokladem správné funkce tyristorového jističe je, aby v jištěném stroji nebo přístroji byly zabudovány pozistory typu PR-01-110A (výrobce Pramet Šumperk).
Uvedené pozistory nejsou součástí dodávky jističe a zákazník musí požadovat od výrobce stroje nebo přístroje (motoru, magnetu), aby zmíněné pozistory byly v zařízení zabudovány.

### Údaje pro objednávku

1. Číslo objednávky a inkasní data.
2. Typové označení a oborové číslo přístroje.
3. Teplota působení.
4. Počet pozistorů, které budou zapojeny do série.
5. Počet kusů spínačů.
6. Požadovaná dodací lhůta.
7. Odesílací dispozice.

**Tyristorový tepelný jistič TYT 1**

Schéma zapojení




Čísla vývodů jsou shodná s označením nožů vidlice.
Obr. 18.

### Oborový číselník tyristorových spínačů

| Typ | Oborové číslo | Typ | Oborové číslo |
|---|---|---|---|
| TYJ1 - 1C12A | 358 281 111 032 | TYS1 - 1B12A | 358 281 211 022 |
| TYJ1 - 2C12A | 112 032 | TYS1 - 2B12A | 212 022 |
| TYJ1 - 1D12A | 111 042 | TYS2 - 1B18A | 221 028 |
| TYJ1 - 2D12A | 112 042 | TYS2 - 2B18A | 222 028 |
| TYJ2 - 1C12A | 121 032 | TYT1 - 1A11 | 358 282 111 011 |
| TYJ2 - 2C12A | 122 032 | TYT1 - 1B11 | 111 021 |
| TYJ2 - 1D12A | 121 042 | TYT1 - 1C11 | 111 031 |
| TYJ2 - 2D12A | 122 042 | TYT1 - 2A11 | 112 011 |
| TYJ2 - 1L11A | 820 005 | TYT1 - 2B11 | 112 021 |
| TYJ2 - 2L11A | 820 006 | TYT1 - 2C11 | 112 031 |

ZSE OEZ LETOHRAD

## Popis

Plovákového spínače VP5D se používá pro udržování výšky hladiny v určitém rozmezí. Může spínat přímo obvod el. motoru nebo pomocné ovládací obvody. Plovákové spínače jsou třípólové s normální nebo obrácenou funkcí.

## Technické údaje

Plovákové spínače odpovídají technickým podmínkám TP 03/36 MTP 23/70.

Jmenovitý proud a napětí:

10 A při 220 V ~
6 A při 380 V ~
4 A při 500 V ~

Maximální hustota spínání: 120 sep./hod.
Mechanická trvanlivost: 600 000 sepnutí.
Elektrická životnost kontaktů:
1—2pólové provedení — 220 V ~ 50 000 sep.; 380 a 500 V ~ 100 000 sep.
3pólové provedení: 220, 380, 500 V ~ 200 000 sep.
Minimální rozdíl výšek hladin: 25 mm
Minimální rozteč dorazů na lanku: 10 mm
Jmenovitá délka lana: 5 m
Maximální délka lana: 20 m
Krytí: IP 54
Hmotnost: 0,41 kg

## Pracovní podmínky

1. Pracovní prostředí: ztížené klimatické podmínky T2 podle ČSN 03 8805.
2. Teplota okolí: —10 °C až +55 °C.
3. Druh udržované kapaliny: neagresivní kapaliny do 50 °C bez větších teplotních změn.
4. Nadmořská výška 1 000 m.
5. Relativní vlhkost 95 ± 3 % při 25 ± 2 °C.
6. Prostředí na plavidle s náklony do 15° a při kymácení až 22°30′, nesmí však docházet k porušení skleněného plováku (závislé na umístění).
7. Prostředí s vibracemi:
   frekvence 5—30 Hz, amplituda 0,25—1 mm,
   frekvence 5—25 Hz, zrychlení 5 m/sec².
8. Prostředí s pády: zrychlení 30 m/sec².
9. Pracovní poloha je svislá.

## Uspořádání kontaktů

| Spínání | Poloha ovládací páky / Typ | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 3/0 | VP5D 50 | ● | ● | ● | ⊙ | ⊙ | ⊙ |
| 0j3 | VP5D 51 | ⊙ | ⊙ | ⊙ | ● | ● | ● |
| 2/1 | VP5D 52 | ● | ⊙ | ● | ⊙ | ● | ⊙ |
| 1/2 | VP5D 53 | ⊙ | ● | ⊙ | ● | ⊙ | ● |

⊙ — vypnuto ● — zapnuto

## Přehled označování

| Znak | Popis | | Označení | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1—3 | typ VP5D | | V | P | 5 | | | | | |
| 4 | Provedení kontaktů | pro spínání 3/0 | | | | 0 | | | | |
| | | pro spínání 0/3 | | | | 1 | | | | |
| | | pro spínání 2/1 | | | | 2 | | | | |
| | | pro spínání 1/2 | | | | 3 | | | | |
| 5 | Příslušenství | bez příslušenství | | | | | A | | | |
| | | s příslušenstvím: základní délka lana 5 m | | | | | B | | | |
| | | délka lana 10 m | | | | | C | | | |
| | | délka lana 15 m | | | | | D | | | |
| | | délka lana 20 m | | | | | E | | | |
| 6 | Štítek | Český | | | | | | B | | |
| | | Ruský | | | | | | E | | |
| 7 | Volné místo | — | | | | | | | 0 | — |
| 8 | Prostředí | Tropické - T2 | | | | | | | | 2 |

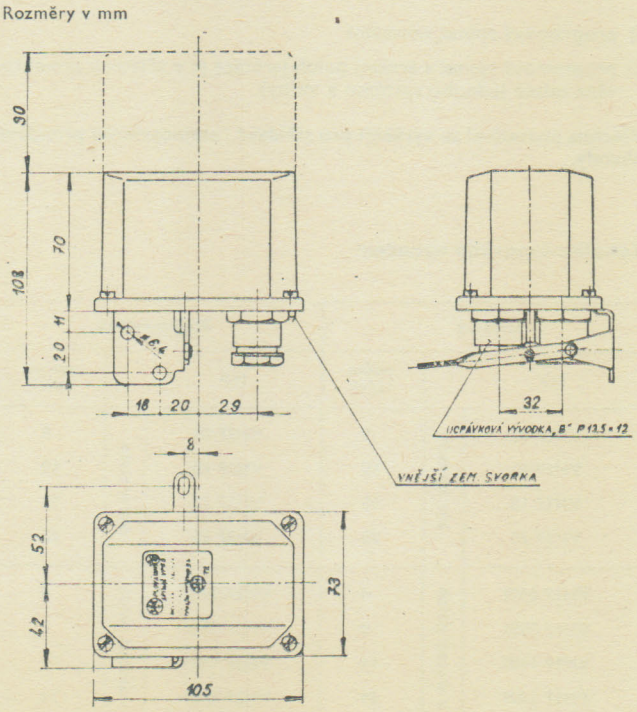
Příklad objednávky:

50 VP5 OBB02 - značí plovákový spínač VP5D 50 s provedením kontaktů 3/0, s příslušenstvím - délka lana 5 m, s českým štítkem, provedení tropické T2.

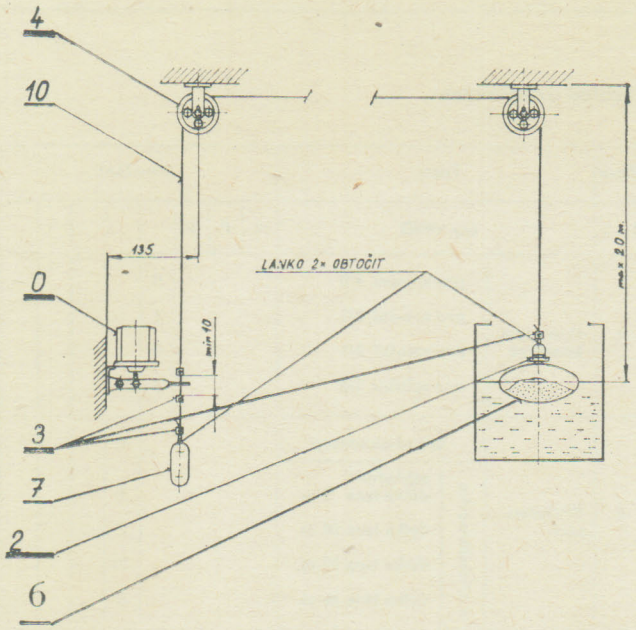
9

**Plovákový spínač - VP5D**

Rozměry v mm



**Plovákový spínač s příslušenstvím**




**Dodává: Příslušný krajský závod k. ú. p. ZSE Elektroodbyt**

Plovák pos. 6 dovážit suchým pískem tak, aby vážil asi 1,6 kg.

Jako příslušenství se dodává na základě objednávky k plovákovému spínači následující:

| | | |
|---|---|---|
| 1 ks | – plovákový spínač VP5D | pos. 0 |
| 1 ks | – závěs plováku | pos. 2 |
| 4 ks | – svorka | pos. 3 |
| 2 ks | – konzola s kladkou | pos. 4 |
| 1 ks | – skleněný plovák | pos. 6 |
| 1 ks | – závaží - hmotnost 0,83 kg | pos. 7 |
| 1 ks | – lano ⌀ 2 mm - délka 5m (délky 10, 15 nebo 20 m se dodávají na zvláštní objednávku) | pos. 10 |

### Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést: osmimístné označení podle přehledu uvedeného v tomto katalogu a počet kusů.

## PROGRAMOVÝ SPÍNAČ VH 1 F a VH 2 F

358 157 024 210 □

ZSE OEZ LETOHRAD

### Použití

Programové spínače VH1F, VH2F spínají proudové obvody pomocí nastavitelných vaček, na kterých lze nastavit spínací program podle uvedeného návodu.

### Typové označení

Programové spínače se vyrábějí ve dvojím základním provedení:

a) programový spínač normální

b) programový spínač s aretací poloh (aretace je v přístroji zamontována místo jednoho systému a vačky)

Všechna provedení se vyrábějí pro střídavé i stejnosměrné proudové obvody.

### Tabulka typového označení

| Střídavé | | | Stejnosměrné | | |
|---|---|---|---|---|---|
| typ | | počet vaček | typ | | počet vaček |
| VH1F 05 | bez aretace | 5 | VH2F 05 | bez aretace | 5 |
| VH1F 10 | | 10 | VH2F 10 | | 10 |
| VH1F 15 | | 15 | VH2F 15 | | 15 |
| VH1F 25 | | 25 | VH2F 25 | | 25 |
| VH1F 0401 | s aretací poloh | 4 | VH2F 0401 | s aretací poloh | 4 |
| VH1F 0901 | | 9 | VH2F 0901 | | 9 |
| VH1F 1401 | | 14 | VH2F 1401 | | 14 |
| VH1F 2401 | | 24 | VH2F 2401 | | 24 |

### Pracovní prostředí podle ČSN 34 0870

a) prostředí obyčejné — teplota okolí do 40 °C, avšak průměr za 24 hodin nesmí překročit 35 °C, relativní vlhkost menší než 75 %, tj. že nenastane nikdy orosení

b) prostředí s vodivým okolím a s velkými kovovými hmotami

c) prostory prašné — jsou jako obyčejné, ale rozvířuje nebo usazuje se v nich prach natolik, že vzniká nebezpečí pro elektrické zařízení a pro okolí a má tudíž vliv na konstrukci zařízení

d) prostory špinavé — jsou to takové prostory, v nichž se při obvyklém užívání tvoří špína, která působí nepříznivě na elektrická zařízení

e) prostředí s velkým mechanickým namáháním, se stálým nebezpečím snadného mechanického poškození elektrického zařízení

### Pracovní podmínky

Programové spínače se normálně montují ve vodorovné poloze hřídele připevňovacími patkami vodorovně nebo svisle.

### Technické údaje

Jmenovité hodnoty:

| Vypínací proud | | | | |
|---|---|---|---|---|
| stejnosměrný | | střídavý | | |
| 220 V | 440 V | 220 V | 380 V | 500 V |
| 5 A | 2,5 A | 10 A | 2 A | 1 A |

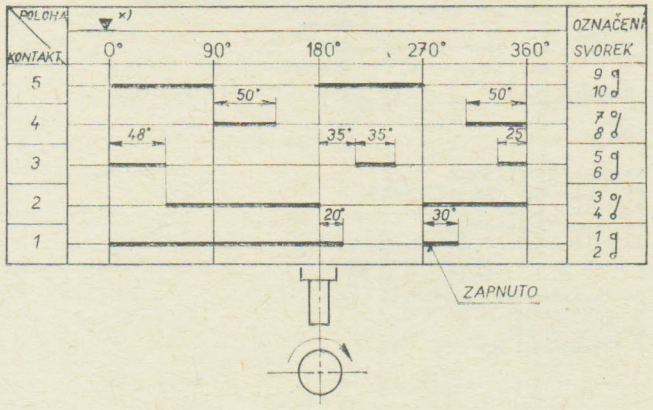
Maximální rychlost hřídele 100 ot/min při jednom sepnutí za otáčku.
Minimální rychlost hřídele $^1/_2$ otáčky za minutu.
Nejmenší spínací úhel 4,5° do úplného otevření dotyku.
Ovládací moment na 1 vačku a jeden spínací systém 3 kg/cm.

Programové spínače jsou provedeny v krytí IP 55 podle ČSN 34 0110. Nastavitelnost segmentu na vačkách je po 1,5°, přesnost nastavení ve výrobě je ±1,5°.

### Zvláštní požadavky

Způsob kreslení zadávacího schématu podle uvedeného vzoru. Plná čára značí zapnutý stav. Nedodá-li zákazník schéma zapínání nebo číslo typizovaných segmentů, budou všechny vačky obsazeny dvěma segmenty po 185°.

**Vzor kreslení spínací tabulky programového spínače**

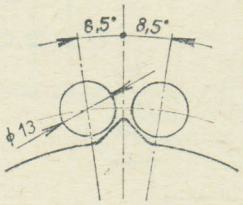



**Směr postupu spínání**

**Poznámka:**

Při objednávce zašlete tolik schémat, kolik je objednávaných spínačů + 3 ks. Jedno potvrzené schéma vrátíme s potvrzením objednávky. Schémata se musí kreslit na formát A4 podle tohoto jednotného vzoru.

*) Vyznačením polohy u programového spínače s aretací VH.F....01.




Minimální úhel ze stavu zapnuto přes vypnuto do zapnuto je 17°.

V tomto případě se musí upravit segment č. v. 4L 627009. Kde se požadují menší úhly než 17°, je nutné spojit dvě spínací jednotky paralelně.

### Údaje na objednávku

V objednávce programových spínačů nutno uvést:

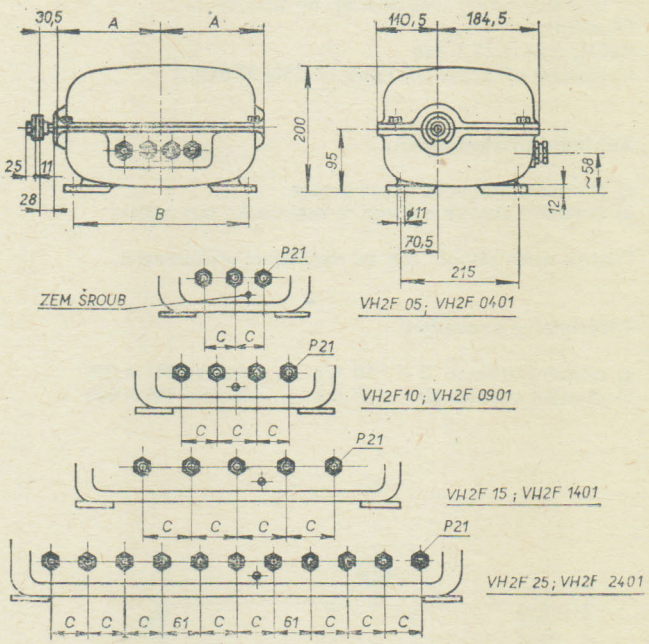
a) název výrobku a typové označení
b) jmenovité napětí
c) jmenovitý proud
d) osazení vaček typizovanými spínacími segmenty podle tabulky, nebo přiložit schéma spínání
e) druhy spojky (pevná nebo stavitelná)
f) zvláštní požadavky (vyvedení hřídele vpravo nebo oboustranně), směr otáčení hřídele atd.

**Dodává: ZSE OEZ Letohrad, k. p., 561 51 Letohrad 498**

### Tabulka vypisovaných segmentů

| Č. výkr. segm. | Stupeň vypnuto (°) | Max. nastavení dvou vaček (°) |
|---|---|---|
| 4L 827014 | 185 | 185 – 360 |
| 4L 627013 | 94 | 94 – 188 |
| 4L 627012 | 48 | 48 – 96 |
| 4L 627011 | 26 | 26 – 52 |
| 4L 627010 | 14 | 14 – 28 |
| 4L 627009 | 8 | 8 – 16 |

### Programový spínač VH1F (střídavý), VH2F (stejnosměrný)




Jmenovité hodnoty: 500 V, 10 A~ cos $\varphi = 1$
220 V, 5 A=; 440 V, 2,5 A=
Použití: jako programový spínač
Provedení: s pevnou nebo se stavitelnou spojkou; krytí IP 55
Normální provedení: VH1F ...; s aretací poloh; VH1F ... 01
VH2F ...; s aretací poloh; VH2F ... 01

## SPÍNAČ OSVĚTLENÍ typ 941

358 ..... □

TESLA VRÁBLE

### Účel výrobku, zapojení

Spínač osvětlení je řídicí elektronické relé, kterým lze ovládat libovolné funkce v závislosti na denním světle. Převážně je určen pro spínání umělého osvětlení, např. veřejného osvětlení, reklam, továrních hal, výstražných signálů atd. Přitom spínač se základní citlivostí 10 1× (941 A 001) je vhodný pro venkovní prostory, s citlivostí 100 1× (941 A 002) pro vnitřní prostory (dílny, kanceláře atd.).

Spínač osvětlení může být zapojen:

a) pro přímé ovládání spotřebičů — obr. 4
b) pro ovládání pomocí stykače — obr. 4

c) s možností ručního ovládání přepínačem (možnost kontroly spotřebičů v době, kdy spínač není sepnut) — obr. 5
d) v automatice pro řízení osvětlení — do série s kontakty spínače osvětlení jsou zapojeny kontakty časového spínače (např. H 3 VS — ZPA Prešov)

Poznámka:

Stykač je nutný v případě, že spotřeba v obvodu osvětlení je větší než 6 A. Pro tyto účely jsou vhodné např. vzduchové stykače (k. p. Elektropřístroj Modřany). Pro menší výkony (zapín. proud 20 A) lze použít i pomocné relé hP 300 (ZPA Trutnov).

## Technické údaje

Hlavní rozměry — viz obr. 1
Hmotnost: cca 0,5 kg
Napájecí napětí: 220 V (−15 %; +10 %), 50 ÷ 60 Hz
Citlivost: 3 ÷ 10 1× pro 941 A 001
30 ÷ 100 1× pro 941 A 002
Zpoždění při zapínání a rozpínání: 30 ÷ 300 s
Max. proud přes kontakty: 6 A, 220 V, 50 Hz, cos φ = 0,7
Životnost kontaktů: min. 3 . $10^4$ sepnutí
Příkon: 0 při osvětlení
max. 9 W při zaclonění
Krytí: IP 54 ČSN 34 0110
Klimatická odolnost: T 13 ČSN 03 8805
Otřesuvzdornost:
a) sinusové chvění (ve funkci): 0,1 mm; 50 Hz
b) rázy (ve funkci): do 5 m/s²
c) dopravní otřesy (bez funkce): do 50 m/s²
Připojení:
Kabel: max. 4×2,5 mm
Ucpávková vývodka: GP 13,5×12 ČSN 37 0181.1

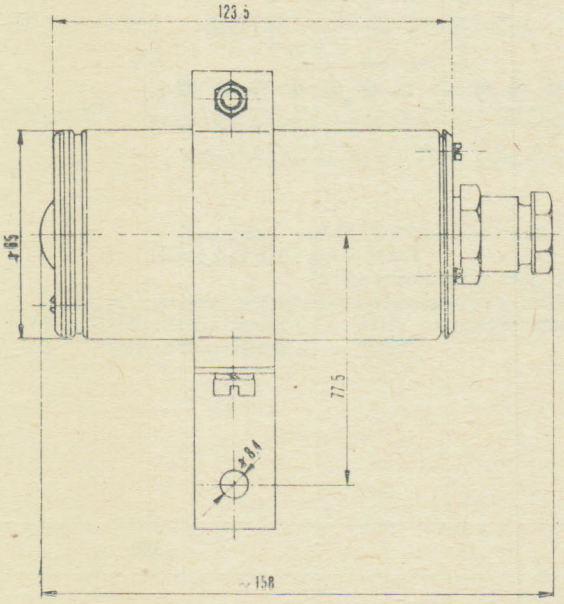
## Základní příslušenství

a) průvodní technická dokumentace
b) montážní úhelník a třmen se spojovacím materiálem

Přístroj nemá zásobní díly ani doplňkové příslušenství.

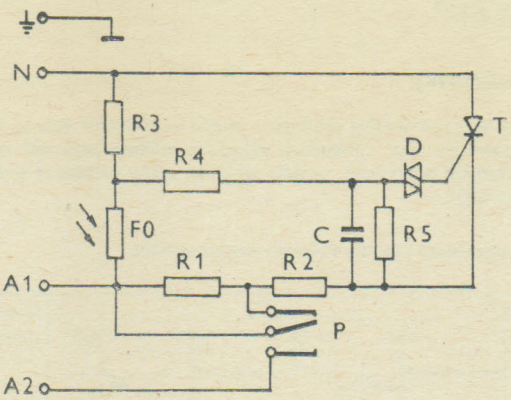
## Alternativy provedení

a) základní citlivost 3 ÷ 10 1× ... označení 941 A 001
b) základní citlivost 30 ÷ 100 1× ... označení 941 A 002




Obr. 1.

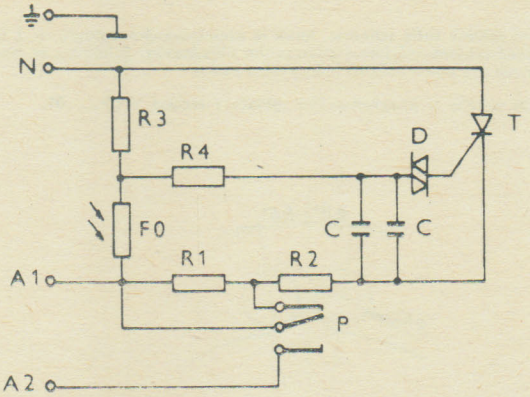
**Schéma zapojení spínače osvětlení 941 a 001**




Obr. 2.

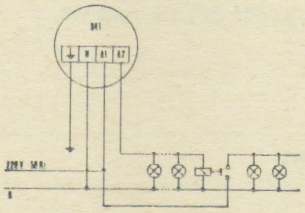
R1 Odpor TR 636 560/A
R2 Topný odpor WK 66922 4k7/B
R3 Odpor TR 214 5M1/B
R4 Odpor TR 214 2M2/B
R5 Odpor TR 214 1M8 (výběr 100 %)
1M5 (výběr 10 %)
2M2 (výběr 10 %)
FO Fotoodpor ORP 60 (Philips)
C Kondenzátor TC 277 1 nF
D Diac KR 206
T Tyristor KT 505

**Schéma zapojení spínače osvětlení 941 a 002**

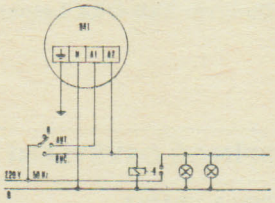



Obr. 3.

R1 Odpor TR 636 560/A
R2 Topný odpor WK 66922 4k7/B
R3 Odpor TR 214 2M7/B (výběr 100 %)
3M3 (výběr 15 %)
3M9 (výběr 10 %)
1M2 (výběr 5 %)
R4 Odpor TR 214 M56/B
FO Fotoodpor ORP 60 (Philips)
C Kondenzátor TC 277 1nF (paralelně 2 kusy)
D Diac KR 206
T Tyristor KT 505



Obr. 4.



Obr. 5.

**Dodává: SKLO-UNION, k. p., Labora**

## SPÍNAČ S PLYNULOU REGULACÍ INTENZITY OSVĚTLENÍ 2 A 220 V stř. 345 329 406 380 □

ZSE EP JABLONEC

### Provedení

Zapuštěné podle TP 1235 MHS 6/74. Pro prostředí obyčejné s určením pro montáže do hlubokých instalačních přístrojových krabic o rozteči upevňovacích šroubů 60 mm. Pro montáž do nízkých přístrojových krabic, případně krabic lištového rozvodu, je nutno použít distančního rámečku z termoplastické hmoty — typové číslo 3914—00149.

### Použití

Pro bezindukční zátěž (žárovkami) o příkonu od 60 W do 400 W, napětí sítě 220 V ± 10 %, 50 Hz. Nelze ho použít pro zářivky. Montážní plocha (stěna) musí být rovná, čelo krabice musí být v rovině stěny.

### Popis

Těleso spínače je zhotoveno z termoplastické hmoty. Do tělesa regulátoru je uložena destička s tištěnými spoji, osazená součástkami elektronického obvodu a mechanismem kolébkového domovního spínače se třemi připojovacími zdířkovými svorkami. Destička je zakryta neodnímatelným krytem z termoplastické hmoty, ve kterém je výřez pro držák trubičkové pojistky 2 A, 250 V s rychlou vypínací charakteristikou, ovládací kolébka spínače a kotouč regulátoru. v neodnímatelném krytu je vložena náhradní pojistka.
V tělese spodku vypínače je umístěna ochranná impedance, uzavřená neodnímatelným krytem z tvrzeného papíru. Do ložisek vytvořených v bočních stěnách rámečku je uložena výkyvná velkoplošná kolébka k ovládání spínače.

### Funkce

Spínač s regulátorem je určen pro plynulou nesamočinnou regulaci intenzity osvětlení výhradně žárovkových svítidel v pevně instalovaném elektrickém rozvodu. Umožňuje plynule podle okamžité potřeby měnit intenzitu osvětlení od minimální do maximální hodnoty stanoveného příkonu. Předností tohoto systému je, že lze nastavit optimální světelné podmínky pro každou činnost v souladu s poznatky o vlivu osvětlení prostředí na lidské zdraví. Kromě toho dochází i k úspoře elektrické energie, neboť při tlumeném světle odebírá světelný zdroj ze sítě pouze odpovídající množství elektrické energie — to znamená, že jde o téměř bezztrátovou regulaci.

### Příslušenství

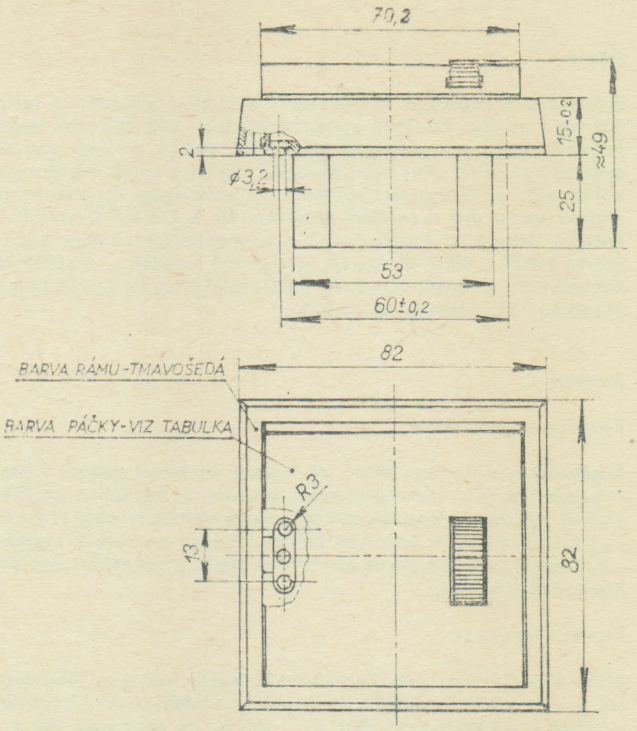
1 montážní klíč pro demontáž ovládací kolébky

3 náhradní trubičkové pojistky 2 A, 250 V

### Balení

Spínač s plynulou regulací intenzity osvětlení je balen jednotlivě v krabici s vložkou z pěnového polystyrénu, ve které je uložen montážní klíč a náhradní pojistky.

Rozměry v mm

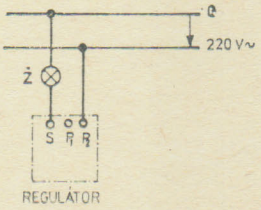



### Přehled vyráběných typů

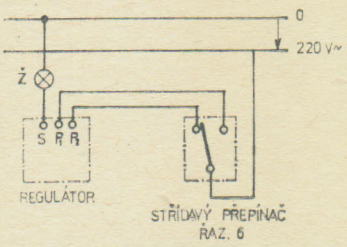
| Typové číslo | Barva páčky | Barva rámů |
|---|---|---|
| 3294—06380 | světlešedá | tmavošedá |

Schéma zapojení

Zapojení regulátoru v obvodu jako spínač




Zapojení regulátoru v obvodu jako střídavý přepínač




**Dodává: Příslušný krajský závod ZSE ELEKTROODBYT, k. ú. o.**

# REGULÁTORY, TERMOSTATY

## ELEKTRONICKÝ REGULÁTOR OTÁČEK PRAGONIK 345 329 306 209 □

ZSE EP JABLONEC

### Provedení

Vestavné, podle technických podmínek TP 1235 MTS 4/72. Pro prostředí obyčejné.

### Použití

Pouze pro střídavý proud 220 V (110 V) k vestavění do rukojeti elektrické ruční vrtačky typu EV 008. Pro jiné použití vyžaduje

c) s možností ručního ovládání přepínačem (možnost kontroly spotřebičů v době, kdy spínač není sepnut) — obr. 5
d) v automatice pro řízení osvětlení — do série s kontakty spínače osvětlení jsou zapojeny kontakty časového spínače (např. H 3 VS — ZPA Prešov)

Poznámka:

Stykač je nutný v případě, že spotřeba v obvodu osvětlení je větší než 6 A. Pro tyto účely jsou vhodné např. vzduchové stykače (k. p. Elektropřístroj Modřany). Pro menší výkony (zapín. proud 20 A) lze použít i pomocné relé hP 300 (ZPA Trutnov).

## Technické údaje

Hlavní rozměry — viz obr. 1
Hmotnost: cca 0,5 kg
Napájecí napětí: 220 V (−15 %; +10 %), 50 ÷ 60 Hz
Citlivost: 3 ÷ 10 1× pro 941 A 001
30 ÷ 100 1× pro 941 A 002
Zpoždění při zapínání a rozpínání: 30 ÷ 300 s
Max. proud přes kontakty: 6 A, 220 V, 50 Hz, cos φ = 0,7
Životnost kontaktů: min. 3 . $10^4$ sepnutí
Příkon: 0 při osvětlení
max. 9 W při zaclonění
Krytí: IP 54 ČSN 34 0110
Klimatická odolnost: T 13 ČSN 03 8805
Otřesuvzdornost:
a) sinusové chvění (ve funkci): 0,1 mm; 50 Hz
b) rázy (ve funkci): do 5 m/s²
c) dopravní otřesy (bez funkce): do 50 m/s²
Připojení:
Kabel: max. 4×2,5 mm
Ucpávková vývodka: GP 13,5×12 ČSN 37 0181.1

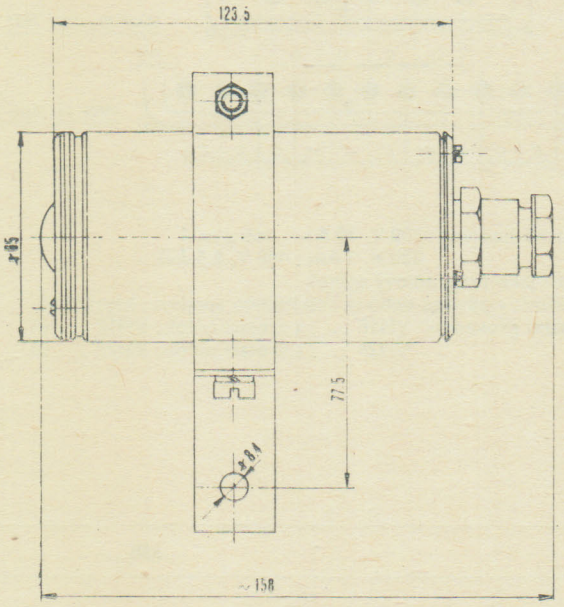
## Základní příslušenství

a) průvodní technická dokumentace
b) montážní úhelník a třmen se spojovacím materiálem

Přístroj nemá zásobní díly ani doplňkové příslušenství.

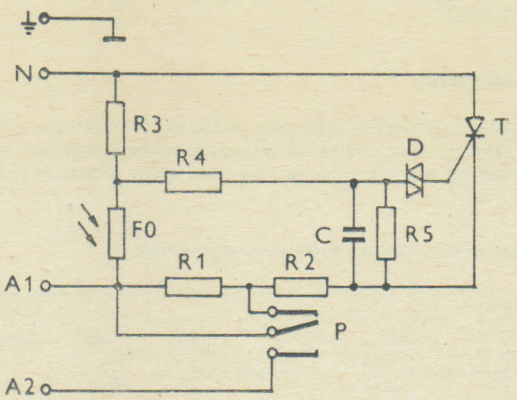
## Alternativy provedení

a) základní citlivost 3 ÷ 10 1× ... označení 941 A 001
b) základní citlivost 30 ÷ 100 1× ... označení 941 A 002




Obr. 1.

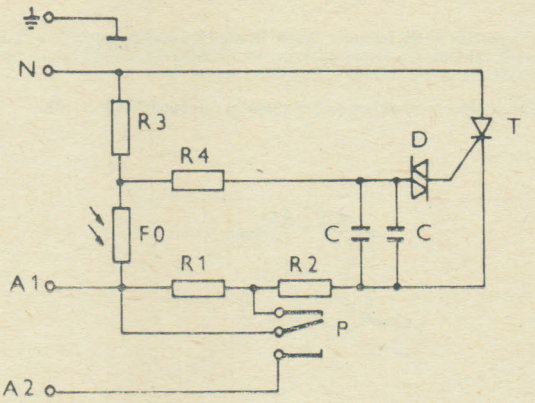
**Schéma zapojení spínače osvětlení 941 a 001**




Obr. 2.

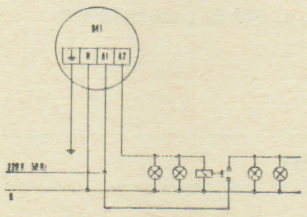
R1 Odpor TR 636 560/A
R2 Topný odpor WK 66922 4k7/B
R3 Odpor TR 214 5M1/B
R4 Odpor TR 214 2M2/B
R5 Odpor TR 214 1M8 (výběr 100 %)
1M5 (výběr 10 %)
2M2 (výběr 10 %)
FO Fotoodpor ORP 60 (Philips)
C Kondenzátor TC 277 1 nF
D Diac KR 206
T Tyristor KT 505

**Schéma zapojení spínače osvětlení 941 a 002**

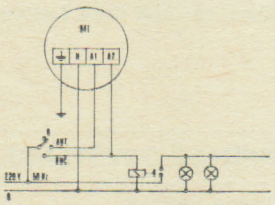



Obr. 3.

R1 Odpor TR 636 560/A
R2 Topný odpor WK 66922 4k7/B
R3 Odpor TR 214 2M7/B (výběr 100 %)
3M3 (výběr 15 %)
3M9 (výběr 10 %)
1M2 (výběr 5 %)
R4 Odpor TR 214 M56/B
FO Fotoodpor ORP 60 (Philips)
C Kondenzátor TC 277 1nF (paralelně 2 kusy)
D Diac KR 206
T Tyristor KT 505



Obr. 4.



Obr. 5.

**Dodává: SKLO-UNION, k. p., Labora**

od stěny tělesa asi 2 cm a tento prostor byl vyplněn izolační látkou tak, aby teplota spínačové hlavice nepřestoupila +120 °C.

### Technické údaje

Rozsah regulace teploty: +80 °C až +320 °C

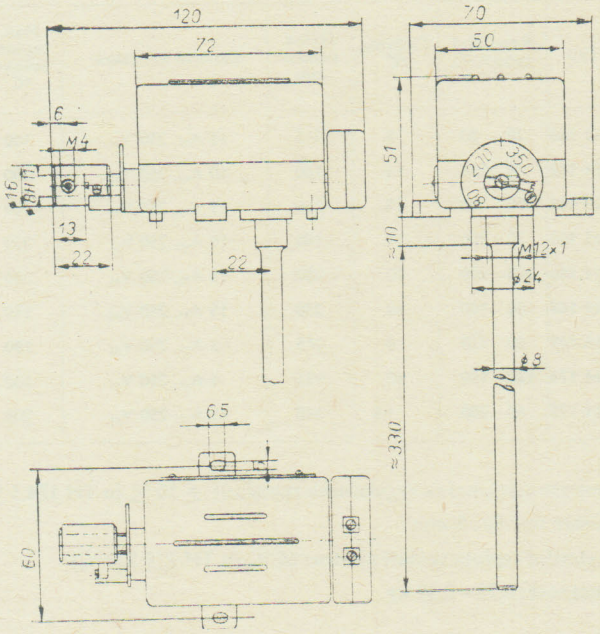
Provozní napětí max.: 250 $V_{st}$

Provozní proud max.: 10 A

Hmotnost: 0,45 kg

**Značka »T« na štítku termostatu TH 20 značí, že hlavice termostatu může být umístěna v okolí s vyšší teplotou než +60 °C, nejvýše však +120 °C.**

**Rozměrový náčrtek**




## TERMOSTAT TH 62

### Použití

Termostat typu TH 62 je konstruován k ochraně proti nadměrnému oteplení a k regulaci teploty elektrické podušky.

### Popis

V keramickém pouzdře je umístěn tepelně citlivý dvojkovový pásek, na jehož jednom konci je ocelová kotvička se stříbrným kontaktem. Druhý stříbrný kontakt je vyveden na boku pouzdra k pájecímu očku. Uvnitř pouzdra je proti ocelové kotvičce permanentní magnet, který zajišťuje mžikové rozpojování obvodu.
Termostat musí být chráněn proti vlhkosti a atmosférickým vlivům. Nesmí být používán v tropickém prostředí s plísněmi a hmyzem, jakož i v prostředí, kde se vyskytují výpary nebo plyny chemických látek.

### Technické údaje

Rozsah nastavovaných teplot: od +20 °C do +90 °C

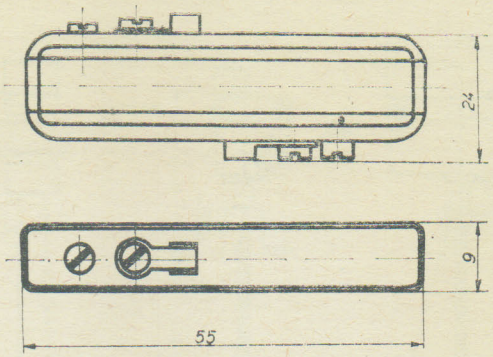
Maximální provozní napětí: 250 $V_{st}$

Maximální provozní proud: 0,5 $A_{st}$

Přesnost nastavení jmenovité vypínací teploty: ± 10 %

Hmotnost asi: 0,015 kg

**Rozměrový náčrtek**




## TERMOSTATY TH 140, TH 141, TH 143, TH 144

### Použití

Termostaty typu TH 140, TH 143, TH 141 a TH 144 jsou teplotně závislé jednopólové spínače, konstruované pro regulaci teplot v kapalných prostředích. Jsou výhodné pro regulaci při teplovodním vytápění, u lisovacích forem na gumu a termoplasty, dále k regulaci a hlášení teplot vodních, olejových, cínovaných lázní apod. Termostaty jsou otřesuvzdorné a lze jich použít též pro regulaci teplot v mobilních zařízeních.

### Popis

Teplotně citlivý element je stonek termostatu, tvořený u TH 140 a TH 143 dilatující mosaznou, u TH 141 a TH 144 antikorozní ocelovou trubkou. Teplotní dilatace trubky se přenáší invarovou tyčí přes pákový převod na spínací mechanismus, který je umístěn ve vodotěsné hlavici. Regulační knoflík pro nastavení žádané teploty je rovněž uzavřen ve vodotěsné hlavici a lze jej zaaretovat, aby nedošlo vlivem otřesů k přestavení vypínací teploty. Pro připevnění termostatu v měřeném prostředí slouží převlečná matice na stonku termostatu. Při montáži nesmí být stonek mechanicky namáhán a musí být uložen tak, aby mohl dobře dilatovat.

Termostaty lze montovat v libovolné poloze.

Při použití v kapalném prostředí nutno použít jímku.

### Přednosti

Termostaty řady TH 140 jsou velmi citlivé a odolné proti otřesům a rázům. Mají poměrně malé rozměry a hmotnost. Termostaty TH 140 a TH 141 jsou určeny pro stejnosměrné zatížení, přepínací kontakty jsou přemostěny zhášecími kondenzátory. Termostaty TH 143 a TH 144 jsou určeny pro střídavé zatížení.

### Technické údaje

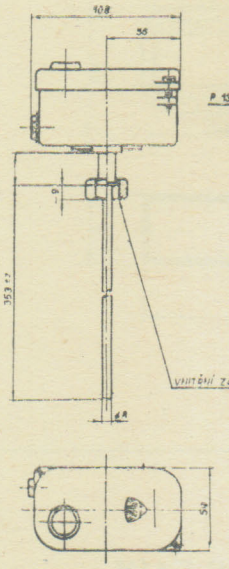
| | TH 140 | TH 141 | TH 143 | TH 144 |
|---|---|---|---|---|
| Regulační rozsah | +20 ÷ 140 °C | +100 ÷ 200°C | +20 ÷ 140°C | +100 ÷ 200° C |
| Citlivost | 4 °C | 6 °C | 4 °C | 6 °C |
| Přesnost nastavení | ±5 % | ±10 % | ±5 % | ±10 % |
| Délka stonku v mm | 350 | 300 | 350 | 300 |

Zatížení kontaktů: 60 $V_{ss}$, 1 $A_{ss}$; 120 $V_{ss}$, 0,5 $A_{ss}$; 250 $V_{st}$, 15 $A_{st}$

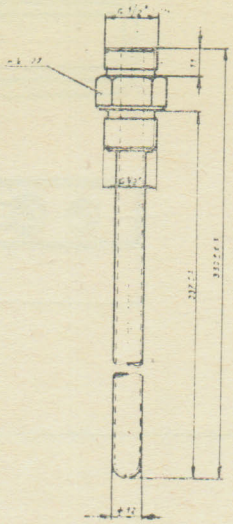
Hmotnost: 0,75 kg

9

**Rozměrový náčrtek termostatů TH 140, TH 143, TH 141, TH 144**



**Rozměrový náčrtek jímky**



## TERMOSTATY TH 160, 162, 163, 165, 166, 167, 169, 174, 175

### Použití

Uvedené termostaty jsou tepelně závislé jednopólové spínače, založené na principu nestejné teplotní dilatace dvou různých kovů. Jsou určeny pro spínání elektrických topných obvodů, nikoliv jako hlavní spínače.

### Určení termostatů podle jednotlivých typů

TH 162, TH 165 — k regulaci teplot lisů pro umělé hmoty

TH 166, TH 174 — k vulkanizačním lisům apod.

TH 160, TH 163,

TH 169, TH 175 — k regulaci teplot akumulačních ohřívačů vody a jiných ohřívačů kapalin, vytápěných elektrickým proudem, k teplovodnímu vytápění, olejovým radiátorům

TH 167 — k regulaci teplot pevného a kapalného prostředí

### Popis

Termostaty se skládají ze dvou hlavních dílů — teplotního čidla a spínačové hlavice, která je opatřena krytem svorek.
Teplotní čidlo vyhodnocuje změny teplot prostřednictvím změn svých rozměrů. Rozměrové změny čidel se přes pákový mechanismus přenášejí na spínač, v němž se spojují a rozpojují kontakty. Termostaty jsou přepínací a mají tři vyvedené svorky. Termostaty TH 160 jsou dodávány též v provedení rozpínacím. Termostaty TH 169 pouze jako rozpínací s dvěma vyvedenými svorkami.
Svorky jsou provedeny s neotočnou podložkou typu Bc pro připojení vodičů s maximálním průřezem 4 mm². K ochranné svorce termostatu musí být připojen ochranný vodič.
Provedení spínače není hermetické, a proto termostat může být montován jen v prostředí chráněném před vnikáním prachu, vlhkosti a nečistot.
Nastavení vypínací teploty se provádí na stupnici regulačním knoflíkem, který je umístěn na hlavici termostatu.
Termostaty typu TH 162, TH 165, TH 174 nejsou opatřeny regulačním knoflíkem; požadovaná vypínací (přepínací) teplota z daného regulačního rozsahu se nastaví podle požadavku zákazníka ve výrobním závodě (teplotu nutno uvést v objednávce). Při montáži je nutno chránit stonek i hlavici před velkými nárazy a dále je nutno zabránit event. ohybu nebo vyvrácení stonku. V některých případech, zejména při vyšším tlaku než 3 at. nebo ve zvláštních případech zabudování termostatu např. do kapalin se termostat ukládá do speciální ochranné jímky. Jímky se dodávají jen na přání zákazníka.

### Přednosti

Termostat je provozně velmi spolehlivý a odolný proti hrubému zacházení, nenáročný na údržbu, je malých rozměrů a váhy. Vypínání je mžikové. Stonek z mosazné trubky dobře odolává prostředí. Spínací mechanismus tvoří se svorkovnicí jeden celek a při opravě je snadno vyměnitelný. Při daných rozměrech je termostat citlivý a schopný spínat uvedené elektrické výkony. Může být montován v libovolné poloze.

### Technické údaje

**Termostaty odvozené od typu TH 160**

| Typ | Regulační rozsah °C | Citlivost °C | Délka stonku mm | Zatížení kontaktů | Max. teplota stonku °C |
|---|---|---|---|---|---|
| **TH 160** | 20 – 80 | 8 | 315 | 15 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 100 |
| **TH 162** | 20 – 160 | 16 | 100 | 10 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 200 |
| **TH 163** | 50 – 90 | 16 | 100 | 15 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 100 |
| **TH 165** | 20 – 200 | 10 | 160 | 10 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 200 |
| **TH 166** | 100 – 200 | 10 | 200 | 15 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 200 |
| **TH 167** | 20 – 100 | 10 | 250 | 15 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 150 |
| **TH 169** | 60 – 120 | 8 | 315 | 15 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 100 |
| **TH 174** | 120 – 190 | 10 | 125 | 1 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 200 |
| **TH 175** | 60 – 200 | 3,5 | 348 | 15 $A_{st}$, 250 $V_{st}$ | 200 |

Přesnost nastavení (z regulačního rozsahu): ± 10 % (u TH 174 5 %)

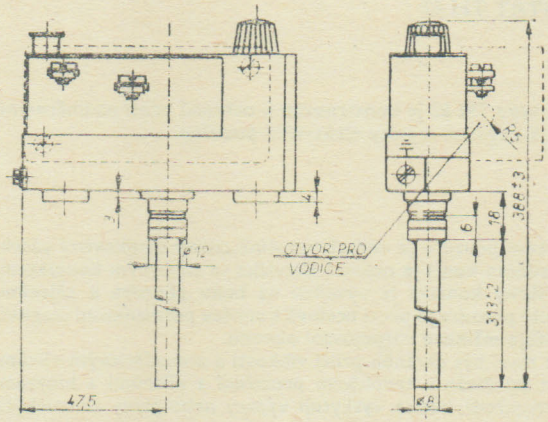
Průměr stonku: 8 mm

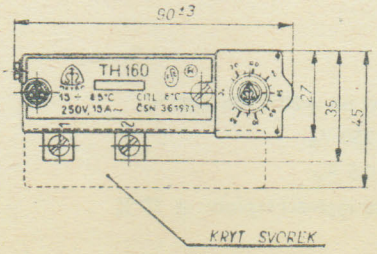
Maximální teplota spínací hlavice: 60 °C (u TH 174 120 °C)

Hmotnost: 0,25—0,35 kg

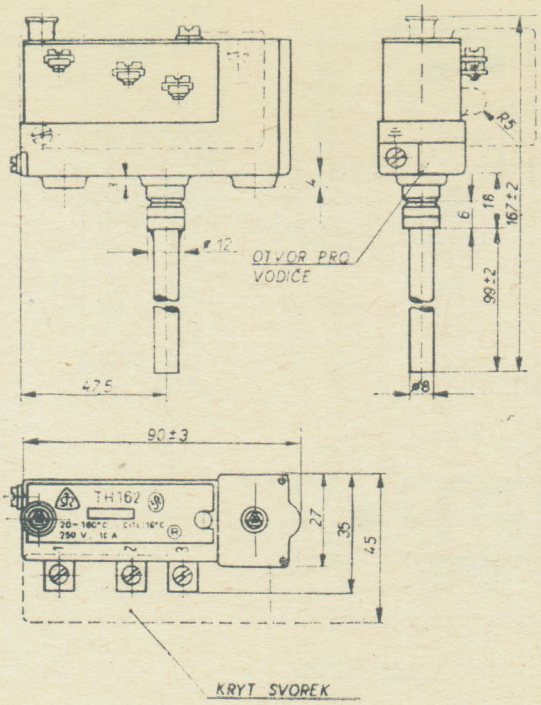
**Rozměrové náčrtky termostatů odvozených od typu TH 160**

**TH 160**

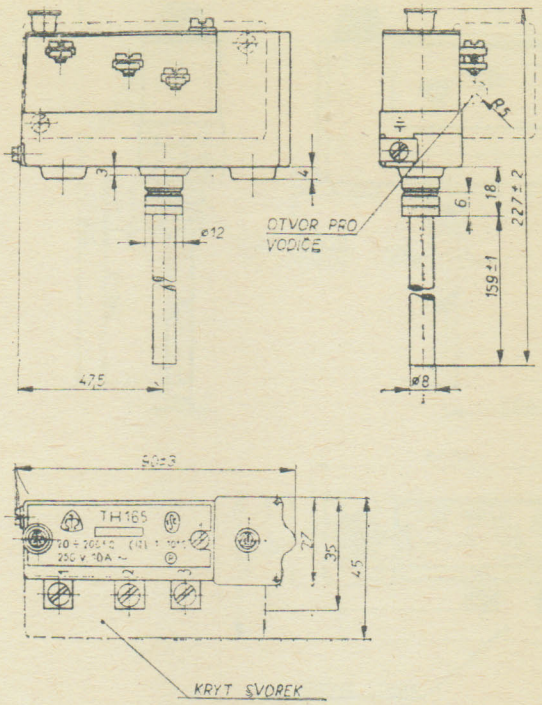


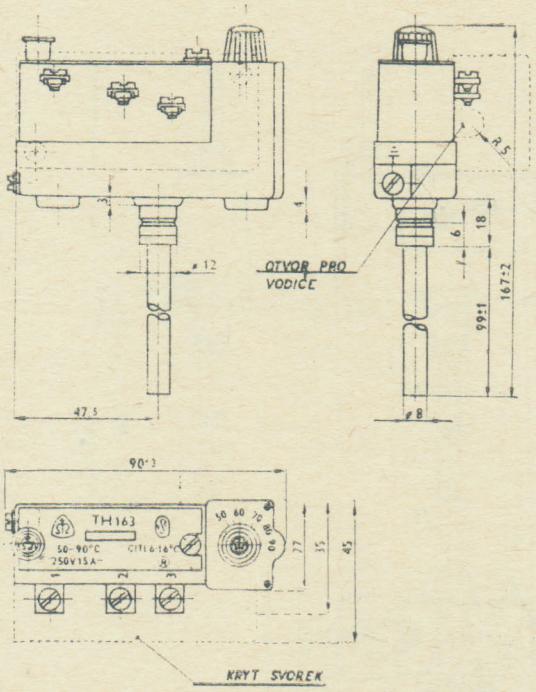
TH 162



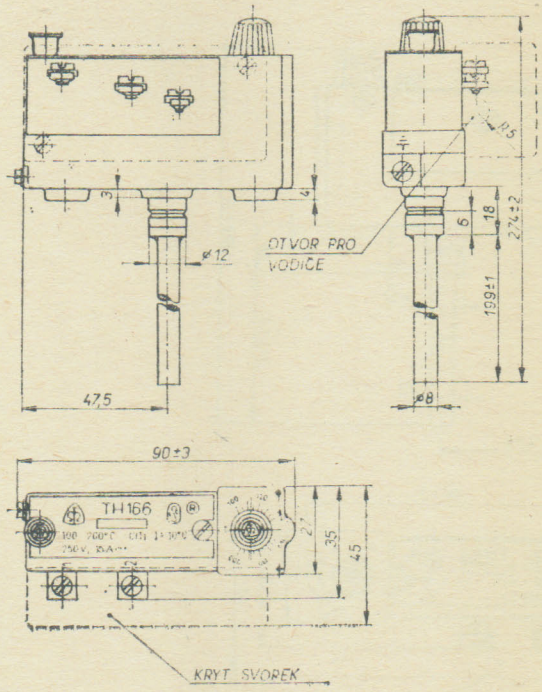

TH 165




TH 163

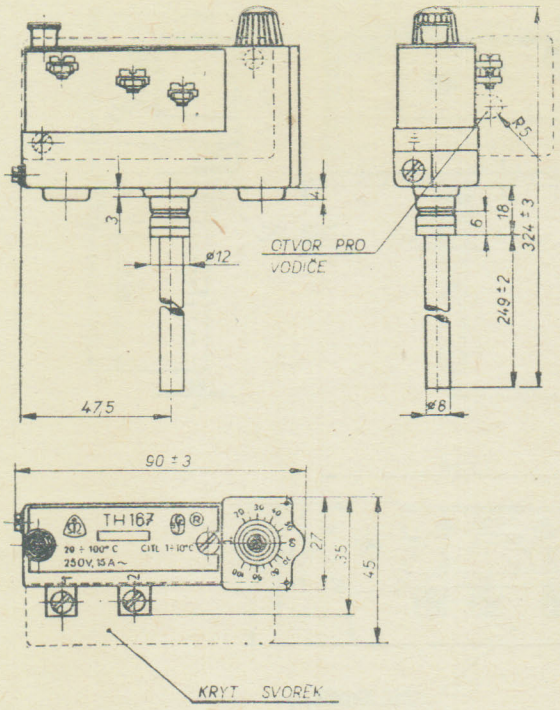



TH 166

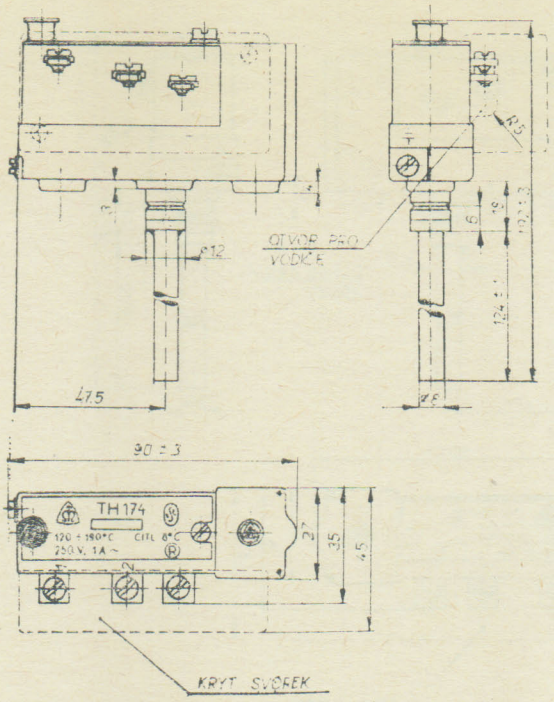



9

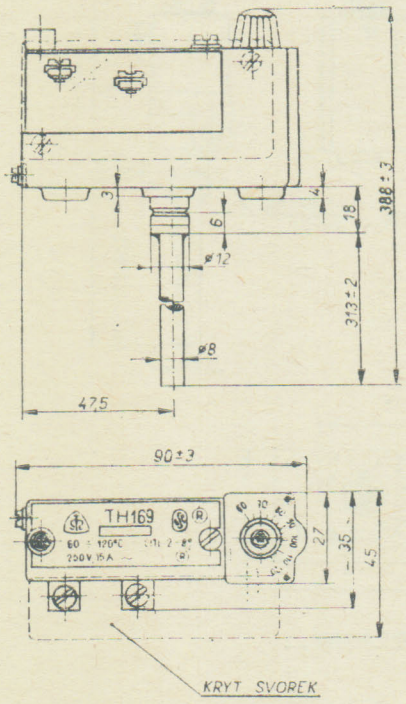
TH 167



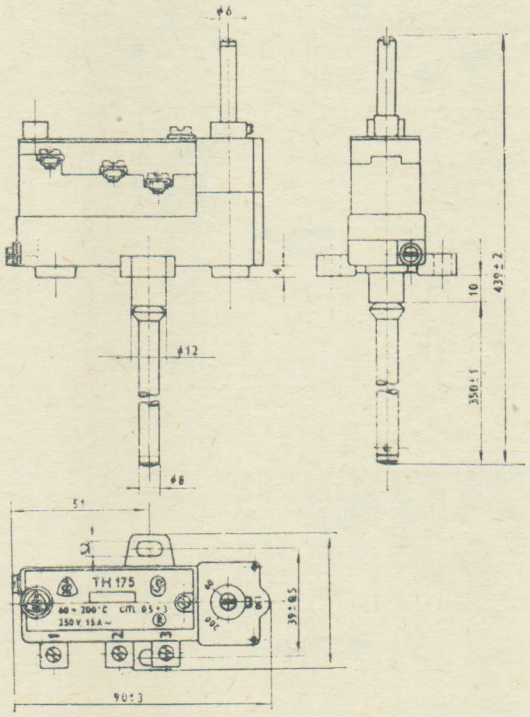

TH 174




TH 169

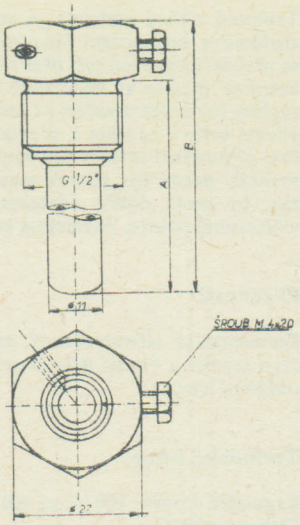



TH 175



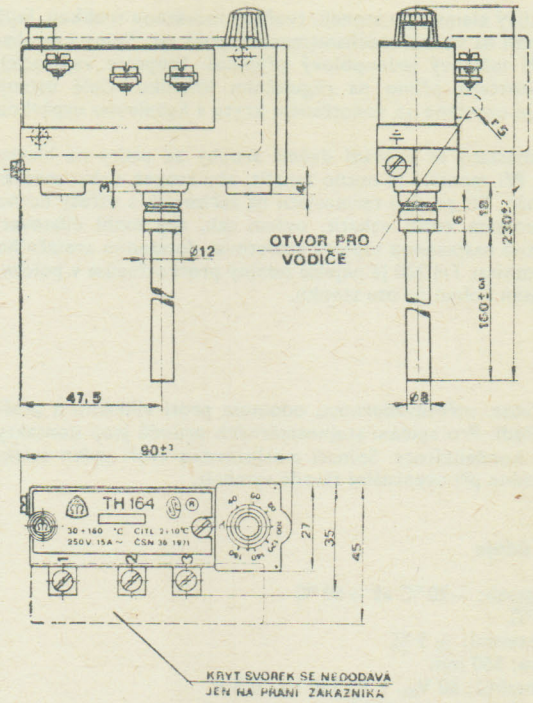
**Jímky termostatů odvozených od typu TH 160**

| Typ | A | B |
|---|---|---|
| TH 160 | 324 ± 2 | 336 ± 2 |
| TH 162 | 110 ± 2 | 123 ± 2 |
| TH 163 | 111 ± 2 | 123 ± 2 |
| TH 165 | 170 ± 2 | 183 ± 2 |
| TH 166 | 210 ± 2 | 223 ± 2 |
| TH 167 | 260 ± 2 | 273 ± 2 |
| TH 169 | 324 ± 2 | 336 ± 2 |
| TH 174 | 135 ± 2 | 148 ± 2 |
| TH 175 | 361 ± 2 | 373 ± 2 |




**Rozměrový náčrtek**

**Rozměrový náčrtek**




## TERMOSTAT TH 164

### Použití

Termostat TH 164 je v podstatě jednopólový samočinný spínač založený na principu nestejné tepelné dilatace dvou různých kovů určený k regulaci teplot akumulačních ohřívačů vody a jiných ohřívačů vytápěných elektrickým proudem, regulaci teplot v lisech apod.
Termostat je určen pro spínání elektrických topných obvodů, nikoliv jako hlavní spínač.
Spínačová hlavice může být umístěna v prostředí s maximální teplotou 80 °C a s maximální provozní relativní vlhkostí vzduchu 80 %.
Termostat nesmí být zapojen do obvodu stejnosměrného proudu. U střídavého proudu nesmí být překročeno jmenovité napětí a proud.

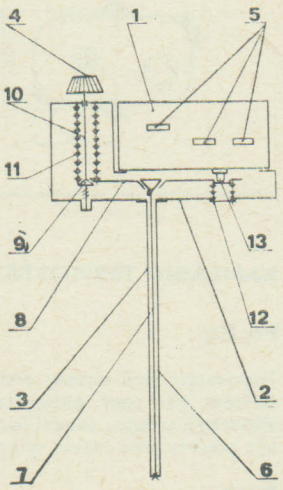
### Popis

Termostat tvoří jeden kompletní celek. Vlastní termostat sestává ze spínačové hlavice, základní desky s dilatačním stonkem a regulačního knoflíku. Ve spínací hlavici je mžikový spínač opatřený svorkami pro připojení vodičů. K základní desce, odlité z hliníkové slitiny je připevněna mosazná trubka. Volný konec trubky je spojen s invarovou tyčí, která přenáší teplotní dilatace na páku a tato ovládá spínač. Kolem čepu je páka otočná a čep je posuvný na šroubu. Páka je tlačena do otočného bodu pružinou. Volný konec této páky je tlačen pružinou na ovládací kolík mžikového spínače, takže jsou kontakty spojeny.

### Montáž spínače termostatu

Termostat musí být montován tak, aby nebyl při montáži poškozen, popřípadě přizpůsobován montážním poměrům. Zvláště musí být dbáno, aby stonek termostatu nebyl ohýbán nebo vyvracen ze spínačové hlavice. Vlastní montáž termostatu se provádí upevněním do hrdla jímky. Jímka musí být provedena tak, aby nebránila dilataci stonku a při zasunutí nebyl stonek mechanicky namáhán.
K ochranné svorce musí být připojen ochranný vodič. Jako ochranný vodič smí být v normálním prostředí použit pouze ocelový drát pozinkovaný o max. průřezu 4 mm². Při použití jiného vodiče, např. měděného, musí být provedena úprava ochranné svorky a matice např. použitím cupalové podložky.

**Funkční schéma**




1 — spínačová hlavice, 2 — základní deska, 3 — dilatační stonek, 4 — regulační knoflík, 5 — svorky, 6 — mosazná trubka, 7 — invarová tyč, 8 — páka, 9 — čep, 10 — šroub, 11, 12 — pružiny, 13 — ovládací kolík mžikového spínače.

### Činnost termostatu

Při zvýšení teploty regulovaného prostředí trubka stonku unáší s sebou invarovou tyč. Invarová tyč natáčí páku 8, čímž se stlačuje pružina 12 a volný konec páky uvolňuje knoflík mikrospínače, až dojde k rozpojení kontaktů. Při chladnutí je proces opačný. Při nastavení požadované vypínací teploty otáčí se knoflíkem 4 nasazeným na regulačním šroubu 10. Po závitu regulačního šroubu se posouvá matice s čepy, v nichž je otočně uložena páka 8.
Matice s čepy 9 se při nastavování vyšší vypínací teploty posune směrem dolů k základní desce a je tedy třeba větší dilatace trubky a tím posunu volného konce invaru. aby došlo k rozpojení kontaktů. Při nastavení nižší vypínací teploty se matice s čepy 9 posouvá směrem nahoru k regulačnímu knoflíku a menší dilatace trubky postačí k přepnutí spínače.

### Technické údaje

Regulační rozsah: 30 °C až 160 °C

Jmenovitá citlivost: max. 10 °C, min. 2 °C

Zatížení kontaktů: 250 $V_{st}$, 15 A

Přesnost informativní stupnice: 10 %

Rozměrový náčrtek jímky shodný s řadou termostatů TH 160

| Typ | A | B |
|---|---|---|
| TH 164 | 170 ± 2 | 183 ± 2 |

Hmotnost: 0,27 kg

## TERMOSTAT TH 220

### Použití

Termostat TH 220 je teplotně závislý jednopólový spínač, určený k regulaci teplot v plynném prostředí, např. v kanálech topného vzduchu teplovzdušného topení nebo v jiných uzavřených prostorách s velkou vlhkostí, prašností a otřesy. Lze ho použít i pro chladicí a klimatizační účely, ve spojení s elektrickými ventily pro regulaci při parním nebo vodním vytápění a dále jako teplotního čidla ve vytápěném prostoru. Termostaty TH 220 jsou otřesuvzdorné a lze jich použít též pro regulaci teplot v mobilních zařízeních.

### Popis

Teplotně citlivý element je stonek, tvořený mosaznou trubkou, jejíž dilataci přenáší na spínací mechanismus invarová tyč. Spínací mechanismus tvoří mžikový jednopólový přepínač. Stupnice vypínacích teplot je označena přímo na regulačním knoflíku. Celé ústrojí termostatu je uzavřeno ve vodotěsném krytu s kabelovou ucpávkou P 13,5.
Montáž termostatů se provádí dvěma šrouby za patky na hlavici termostatu. Při montáži je nutno zajistit, aby stonek nebyl mechanicky namáhán. Při použití termostatů na zařízeních s otřesy nutno stonek na volném konci uchytit, ovšem tak, aby mohl dilatovat, a dále je nutno nastavenou teplotu zaaretovat dotažením aretačního šroubu. Termostat TH 220 je nejvíce odolný proti otřesům v poloze, když je otřásán kolmo na osu stonku.

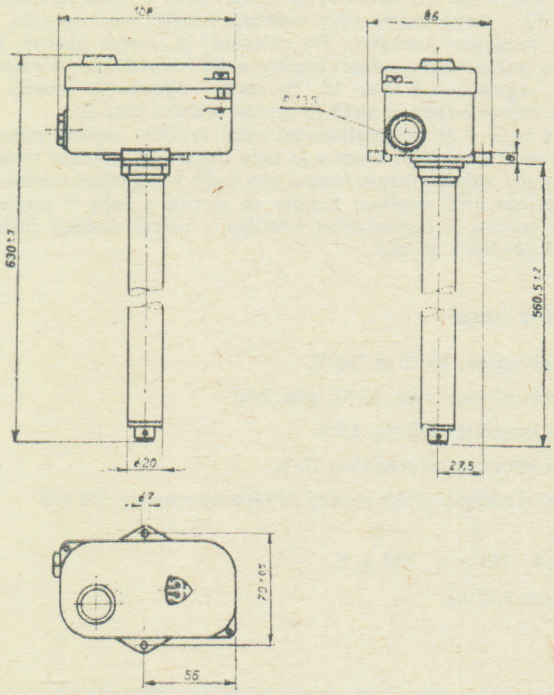
### Přednosti

Vysoká citlivost, otřesuvzdornost, odolnost proti vlhkému a prašnému prostředí. Pro spínání stejnosměrných proudů jsou kontakty přemostěny kondenzátory. Spínací mechanismus tvoří jeden celek, který lze snadno při eventuální závadě vyměnit.

### Technické údaje

Regulační rozsah: −20 °C až +60 °C
Citlivost: 3 °C
Přesnost nastavení: ± 5 %
Délka stonku: 560 mm
Zatížení kontaktů: 60 $V_{ss}$, 1 A; 120 $V_{ss}$, 0,5 A
Dovolená teplota hlavice: 60 °C
Dovolená teplota stonku: 140 °C
Hmotnost: 0,8 kg

**Rozměrový náčrtek**




## TERMOSTATY TH 260, TH 261

### Použití

Termostaty TH 260 a TH 261 jsou teplotně závislé jednopólové spínače, určené pro ochranu před nadměrným oteplením výfukových plynů topného naftového agregátu pro vytápění dieselelektrických vlakových souprav. Mohou být však použity i v jiných případech regulace teplot k hlášení maximální teploty v plynném prostředí; ejich malá citlivost nedovoluje použití k regulaci teploty.

### Popis

Teplotně citlivý element je stonek termostatu, tvořený dilatující trubkou z antikorozní žáruvzdorné oceli. Teplotní dilatace trubky se přenáší invarovou tyčí přes pákový převod na spínací mechanismus, který je uzavřen ve vodotěsné hlavici. Regulační knoflík k nastavení teploty je rovněž uzavřen ve vodotěsné hlavici a lze jej zaaretovat, aby vlivem otřesů nedošlo k přestavení vypínací teploty.
Pro připevnění termostatu slouží 2 patky s otvory pro šrouby. Při montáži nesmí být stonek mechanicky namáhán a musí být uložen tak, by mohl dobře dilatovat. Montáž termostatu lze provádět v libovolné poloze. Termostat je opatřen kabelovou ucpávkou P 13,5.

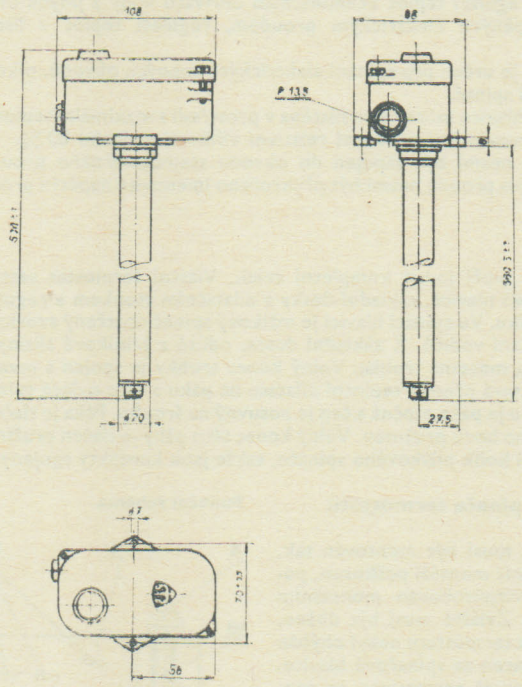
### Přednosti

Termostat je otřesuvzdorný, malých rozměrů a váhy. Mezi aktivní částí stonku a hlavicí jsou invarové tyče, které zamezí nadměrnému oteplení hlavice.

### Technické údaje

Regulační rozsah: 200 °C až 400 °C
Citlivost: 20 °C
Přesnost natavení: ± 10 %
Délka stonku: 160 mm (+110 mm tepelně izolační část)
Zatížení kontaktů TH 260: 120 V; 0,5 $A_{ss}$
TH 261: 250 $V_{st}$, 15 $A_{st}$
Dovolená teplota hlavice: 60 °C
Dovolená teplota stonku: 500 °C
Hmotnost: 0,85 kg

**Rozměrový náčrtek termostatů TH 260, TH 261**




## KAPILÁRNÍ TERMOSTATY TH 400.1

### Použití

Termostaty jsou určeny pro spínání elektrických obvodů topných zařízení, jako např. pečicí trouba elektrického sporáku, samostatná elektrická trouba, topení lisovacích forem, apod. Termostaty nesmí být použity jako hlavní spínače, je-li proud obvodu větší než 15 A.

### Popis

Termostaty jsou samočinné spínače založené na principech dilatace kapaliny. Sestávají ze dvou částí — spínací hlavice a kapilárního čidla. Ve spínací hlavici je mžikový výměnný spínač s plochými

konektorovými vývody A7 podle ČSN 30 4495 pro připojení k vodičům. Mžikový spínač je ovládán kapilárním čidlem typu 991. 100-02-000. Při zvýšení teploty dilatuje kapalina v čidle a působí přes membránu na spínací mechanismus termostatu.

### Přednosti

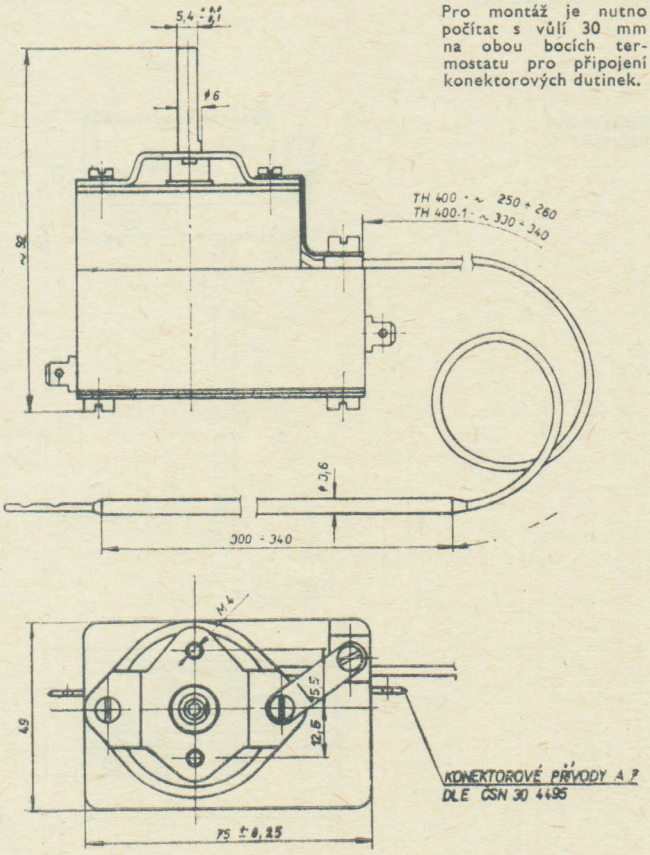
Spínání termostatů je mžikové, mohou být montovány v libovolné poloze. Výhodou při montáži je možnost ohýbání kapilárního čidla nezávisle na poloze hlavice.

### Technické údaje

Regulační rozsah: 50 °C až 250 °C
Citlivost: max. 17°
Zatížení kontaktů: 15 A, 250 $V_{st}$
Přesnost nastavení: ± 7 °C
Maximální teplota hlavice: 80 °C
Délka čidla: 340 mm
Délka kapiláry: 387 mm
Hmotnost: 0,3 kg

**Rozměrový náčrtek TH 400.1**

Pro montáž je nutno počítat s vůlí 30 mm na obou bocích termostatu pro připojení konektorových dutinek.




## KAPILÁRNÍ TERMOSTATY TH 401

### Použití

Jsou určeny k regulaci teplot v plynných prostředích, např. u teplovodních kotlů, bojlerů, forem apod. Nesmí být však použity jako hlavní spínače.

### Popis

Jsou to v podstatě tepelně závislé jednopólové spínače pro spínání elektrických obvodů. Termostaty tvoří jeden kompletní celek, který sestává ze dvou částí — spínací hlavice a kapilárního čidla. Ve spínací hlavici je mžikový výměnný spínač s vyvedenými plochými konektorovými kolíky A7 podle ČSN 30 4495 pro připojení přívodních vodičů. Kapilární čidlo typu 992 je teplotně citlivý element, naplněný kapalinou, která změnou teploty mění svůj objem a jejíž dilatace působí přes membránu na spínací mechanismus spínače termostatu. Termostat není opatřen stupnicí a regulačním knoflíkem.

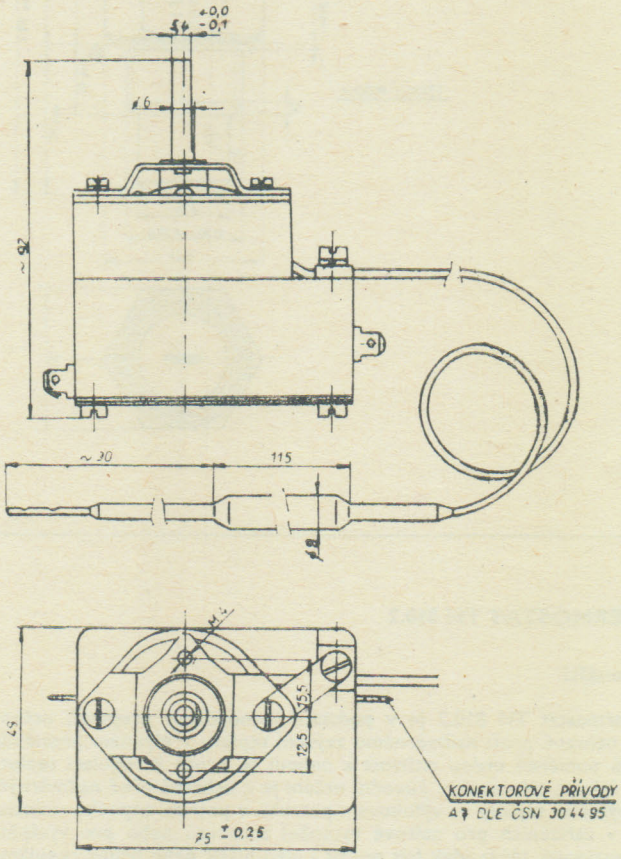
### Přednosti

Termostaty jsou provozně velmi spolehlivé a odolné proti hrubému zacházení, mohou být montovány v libovolné poloze, vypínání je mžikové. Kapilární čidlo termostatu lze ohýbat do jakékoliv polohy proti upevněné hlavici.

### Technické údaje

Regulační rozsah: 20 °C až 80 °C
Citlivost: 7—15 °C
Zatížení kontaktů: 10 A, 250 $V_{st}$
Přesnost nastavení z regulačního rozsahu: ± 5 °C
Hlavice (max. teplota): 80 °C
Hmotnost: 0,3 kg
Délka kapiláry: 610 mm

**Rozměrový náčrtek TH 401**




## TERMOSTAT TH 700

### Použití

Je určen pro signalizaci teplot v kapalném prostředí. Původní určení je pro signalizaci teploty oleje v automatické převodovce 2 M 70.

### Popis

Termostat se skládá ze tří hlavních částí: pouzdra se závitem, svorkovnice s konektorem a teplotně citlivého elementu, tvořeného bimetalem. Tepelné změny se přenášejí na bimetal, který rozpíná a spíná obvod. Ve studeném stavu je termostat sepnutý. Při zvyšování teploty se na nastavené teplotě obvod rozepne. Při dalším zvyšování teploty je obvod rozepnut až do dosažení horní nastavené teploty,

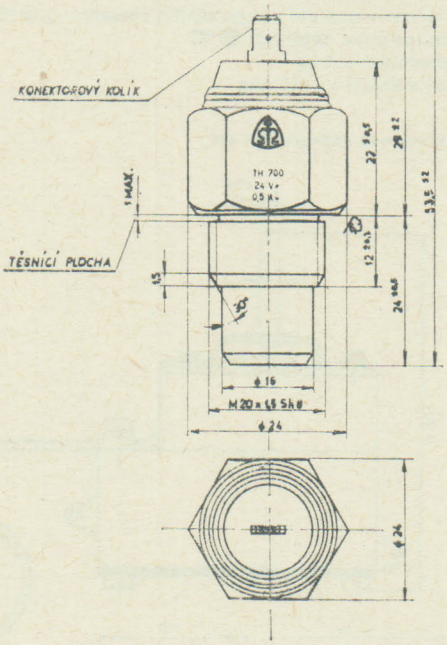
kde se obvod znovu sepne. Vypínací a zapínací teplota je pevně nastavena.

### Technické údaje

Regulační rozsah: 40 °C až 120 °C
Citlivost: max. 7 °C
Přesnost nastavení: ± 5 %, tj. ± 6 °C
Zatížení kontaktů: 24 V, 0,5 $A_{ss}$
Dovolený přetlak: 10 at.
Celková délka: max. 58 mm
Hmotnost: 0,075 kg

Požadované vypínací (zapínací) teploty z daného regulačního rozsahu se nastaví podle přání zákazníka ve výrobním závodě.

**Rozměrový náčrtek**




## TERMOSTAT TH 810.2

### Použití

Termostat TH 810.2 je v podstatě jednopólový přepínač, určený k ochraně proti nadměrnému zvýšení teploty v plynném prostředí. Má poměrně malou citlivost a nehodí se proto k regulaci teploty v úzkých tolerancích. Původní určení je k ochraně před nadměrným zvýšením teploty ve výfukovém potrubí, v potrubí topného vzduchu a v zařízeních pro naftové vytápění autobusů nebo pro vytápění benzínové. Může však být použit i jako hlásič nebo hrubý regulátor teploty různých strojů a jejich částí.

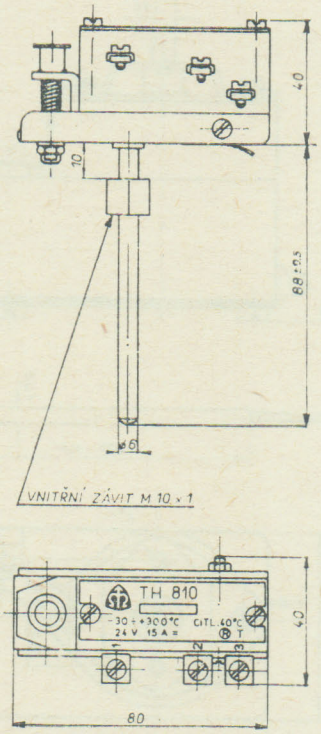
### Popis

Termostat je jeden kompletní celek. Vlastní termostat tvoří stonek a spínačová hlavice. Stonek je zhotoven z antikorozní trubičky, která je jedním koncem pevně spojena se spínací hlavicí termostatu. Druhý konec je uzavřen zatavenou zátkou. Uvnitř trubičky je křemenná tyčinka, pomocí které se přenášejí změny dilatace na spínací mechanismus. Vypínací teplota se nastavuje plynule regulačním šroubem, který není opatřen teplotní stupnicí. Požadovanou vypínací teplotu z daného regulačního rozsahu nastavuje výrobní závod podle požadavku zákazníka. Při montáži je nutno chránit stonek i hlavici před velkými nárazy a dále je nutno zabránit event. ohybu nebo vyvrácení stonku. Provedení spínače není hermetické, a proto se termostat může montovat jen v prostředích chráněných před vnikáním prachu, vlhkostí a nečistoty.

### Technické údaje

Regulační rozsah: −30 °C až +300 °C
Citlivost: 40 °C
Přesnost nastavení: ±5 %
Délka stonku: 90 mm
Dovolená teplota hlavice: 60 °C
Dovolená teplota stonku: 800 °C (min. −40 °C)
Zatížení kontaktů: 24 V, 14 $A_{ss}$
Hmotnost: 0,20 kg

**Rozměrový náčrtek**




**Dodává: METRA Blansko, k. p., závod Šumperk, ul. A. Šmerdy 6, 787 64 Šumperk**

## TERMOSTAT SROVNÁVACÍCH SPOJŮ ZEPAFIX

405 119 06. . . . □

ZPA TRUTNOV

### Použití

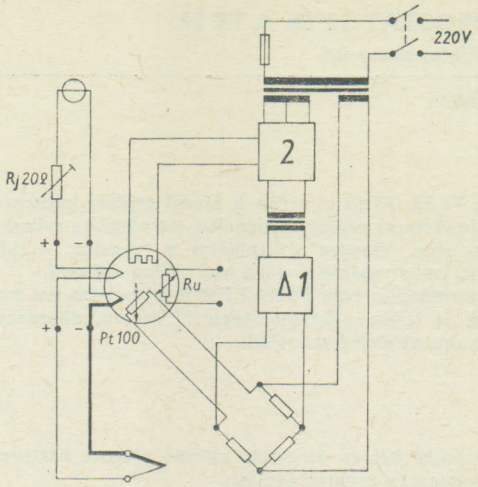
Termostat ZEPAFIX se používá k udržování konstantní teploty srovnávacích spojů termoelektrických článků. Zařazuje se do měřicích obvodů s ukazovacími, zapisovacími přístroji, popřípadě s regulátory, pokud nemají zabudovanou kompenzaci srovnávacích spojů přímo v přístroji.

### Pracovní podmínky

Přístroje v normálním provedení lze umístit podle ČSN 34 0070 v prostředí obyčejném, studeném a horkém. Přístroje v provedení T 33 mohou navíc pracovat v prostředí vlhkém podle ČSN 34 0070 (ON 34 5609).
Pracovní poloha přístroje ZEPAFIX je libovolná.

## Provedení

| Obchodní označení | Specifikace | Objednací číslo |
|---|---|---|
| ZEPAFIX | Provedení podle ČSN 03 8805 a ON 34 5609 normální N 3 | 405 119 060 ... |
| | tropické T 33 | 405 119 067 ... |
| | Pro srovnávací teplotu 50 °C, pro teplotu okolí od −20 °C do 45 °C | 05. |
| | Pro srovnávací teplotu 70 °C, pro teplotu okolí od −5 °C do 65 °C | 07. |
| | Pro připojení termoelektrických článků 12 × J (železo - měďnikl) | 2 |
| | 12 × K (niklchrom - niklhliník) | 3 |
| | 12 × S (platinarhodium(10%) - platina) | 5 |
| | 12 × různé (kombinace (J, K, S) | 8 |




**Principiální schéma zapojení termostatu ZEPAFIX s kolektorem**

Ru — kontrolní odpor
1 — zesilovač
2 — bezkontaktní polovodičový spínací člen

## Technické údaje

Přesnost: srovnávací teplota ±0,2 °C

Vlivy na přesnost: při změně teploty okolí o 1 °C je změna údaje ±0,02 °C

Příkon: max. 30 VA

Počet termoelektrických článků: 12

Druh provozu: trvalý

Doba náběhu: 60 min.

Izolační odpor: min. 10 MΩ

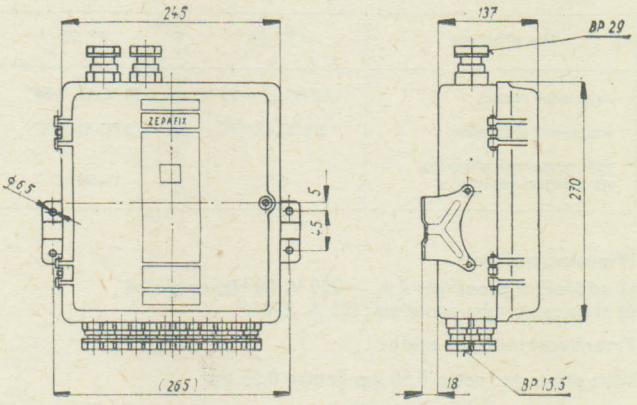
Elektrická pevnost — síťového obvodu: 1 500 $V_{st}$
— měřicího obvodu: 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: IP 54

Hmotnost: asi 7 kg

Vztažné podmínky

| | | |
|---|---|---|
| Teplota | — vztažný rozsah: | 20 °C ± 2 °C |
| | jmenovitý rozsah: | podle kapitoly PROVEDENÍ |
| Napětí | — vztažný rozsah: | 220 V ± 10 % |
| Kmitočet | — vztažný rozsah: | 49 až 61 Hz |




**Rozměrový nákres**

Ucpávkové vývodky: PB 29 × 24 ČSN 37 0181.1, BP 13,5 × 12 ČSN 37 0181.1

## Pokyny pro objednávku

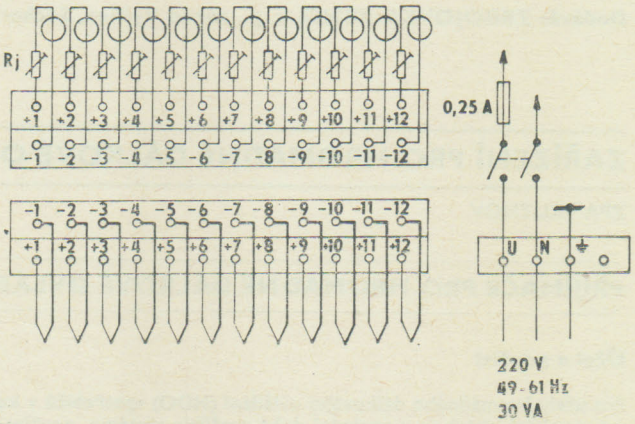
V objednávce nutno uvést:

a) počet kusů
b) název — termostat srovnávacích spojů ZEPAFIX
c) druh termoelektrických článků (pouze jsou-li různé)
d) objednací číslo

Příklad objednávky:

a) 2 ks termostat srovnávacích spojů ZEPAFIX
405 119 067 052

b) 1 ks termostat srovnávacích spojů ZEPAFIX
2 × J, 5 × K, 5 × S
405 119 067 078




**Svorkovnice termostatu s označením svorek**

Vnitřní propojení měřicích míst je rozlišeno barevně:
modře — pro J
zeleně — pro K
bíle — S
Mimo to jsou + přívody označeny červeně.

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, tř. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## TOPNÝ TERMOSTAT TT 58 A TT 59

405 ..... □

**6 A — 250 V, 50 Hz, cos $\varphi$ 0,6**

ZBROJOVKA BRNO

### Použití

Topný termostat TT 58, TT 59 je určen k řízení teploty prostoru prostřednictvím povrchové teploty předmětu, na němž je tykavka termostatu připevněna. Vlnovec s kapilárou a tykavkou ovládá kontakty, zapínající nebo vypínající elektrický obvod zařízení. Použití topného termostatu typu TT 58, TT 59 je vymezeno jen pro hodnoty uvedené na štítku přístroje (teplotní rozsah, diference, napětí a proud) a pro obyčejné prostředí.

### Seřízení

Topný termostat může být ve výrobním závodě předem nastaven na požadovanou vypínací a zapínací teplotu.

V případě dodávky bez zvláštních ujednání jsou termostaty nastavovány na následující hodnoty:

TT 58 na teploty 0 °C diference 2,5 °C

TT 59 na teplotu +30 °C diference 3 °C

### Technické údaje

| Typ přístroje | TT 58 | TT 59 |
|---|---|---|
| regulační rozsah | +10 °C až −25 °C | +30 °C až +50 °C |
| nastavená diference | 2,5 °C až 7 °C | 3 °C až 7 °C |
| (při nastavení přístroje na zapínací teplotu) | 0 °C | −30 °C |

Přípustné zatížení:

a) střídavým proudem: 2 A — 250 V, 50 Hz, cos $\varphi$ 0,6
b) stejnosměrným proudem: 0,5 A, 250 V

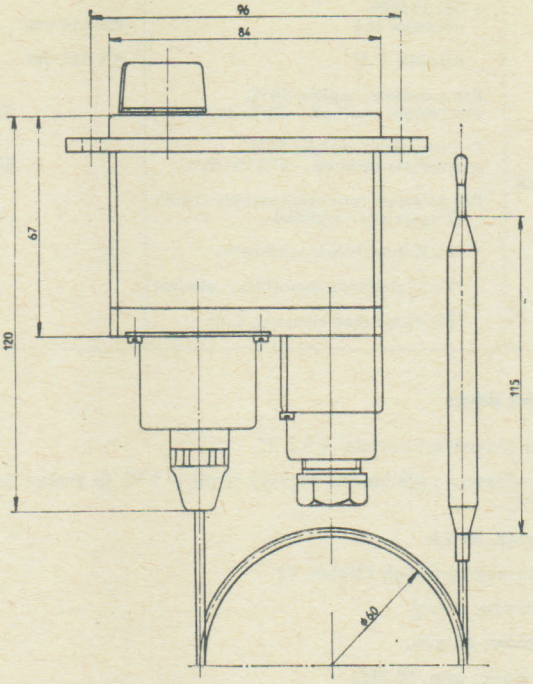
Trvanlivost: 100 000 cyklů

Váha přístroje: netto 0,50 kg, brutto 0,55 kg

Rozměry obalu: 220 × 115 × 50 mm

Topný termostat je nutno chránit před kapající vodou, poškozením, vnějšími zásahy neodpovědných a neoprávněných osob.

Topný termostat je možno použít pro větší výkon spotřebičů pouze ve spojení se stykačem.




### Údaje pro objednávku

V objednávce topných termostatů uvádějte:

plný název a typ přístroje
číslo jednotné oborové klasifikace
požadovaný počet kusů
termín požadovaného dodání

Výroba se ukončuje.

**Dodává: ZBROJOVKA BRNO, k. p., závod Vyškov, Sochorova 592, 682 14 Vyškov**

# ZAŘÍZENÍ PRO HROMADNÉ DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ ■

ZPA TRUTNOV

## PŘIJÍMAČE PRO HROMADNÉ DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ FM 15, FM 25, FM 35, FMX 111

394 522 ..... □

### Účel a použití

Pro účely hromadného dálkového ovládání (HDO) spotřebičů v konzumentských sítích se v poslední době rozšířily systémy, používající napětí tónového kmitočtu, přiloženého na síťové napětí. Spojovací cestou pro ovládání jsou rozvodné sítě vn a nn. Řídicí napětí se vysílá do sítě prostřednictvím vazebního členu. Proudy tónového kmitočtu se šíří vedením vn a transformují do sekundárních sítí, v nichž jsou zapojeny přijímače, které reagují na došlé impulsy a provádějí příslušné úkony. Systém HDO nemá možnost zpětného hlášení a provedení povelu.

Jako nejdůležitější obory použití přijímačů HDO lze uvést:

a) Dálkové přepínání vícesazbových elektroměrů.

b) Dálkové ovládání spotřebičů, jako např. veřejné osvětlení (FM 15), reklamy, domovní osvětlení atd.

c) Regulace odběru elektrické energie blokováním spotřebičů v určité době (bojlery, čerpadla, akumulační kamna atd.).

d) Zvláštní účely — ovládání poplachových sirén, svolávání požárních čet a jiné.

e) Náhrada přepínacích hodin (FMX 111).

Přijímače FM 15, FM 25 a FM 35 ovládají vždy jedním povelem 1, 2 nebo 3 různé druhy (skupiny) spotřebičů. Typ FMX 111 se používá místo přepínacích hodin s možností dálkového ovládání. Pro speciální účely se vyrábějí ještě přijímače řady FMM a FMS. Bližší údaje na dotaz.

## Provedení

Přijímače FM 15 a FMX 111 jsou vestavěny do krytu z umělé hmoty s desetipólovou svorkovnicí. Rozměry skříňky odpovídají rozměrům přepínacích hodin čs. výroby. Přijímače FM 25 a FM 35 jsou vestavěny do plechového krytu elektroměru ET 4 s patnácti svorkami. Všechny přijímače mají krytí IP 20 dle ČSN 34 0110.

## Technické údaje

Jmenovité napětí: 220 V (100 V) 50 Hz + 10 % až 15 %
Jmenovitý ovládací kmitočet: 425 Hz, 750 Hz, 1 050 Hz
Provozní ovládací kmitočet: 425 Hz, 770 Hz, 1 060 Hz
Citlivost přijímače je plynule nastavitelná. Přijímač se dodává nastavený tak, že je zaručen náběh přijímače:

provedení 1 050 Hz ≤ 1,6 V: při frekvenci 1 040—1 080 Hz
provedení 750 Hz ≤ 1,6 V: při frekvenci 755— 785 Hz
provedení 425 Hz ≤ 1,6 V: při frekvenci 420— 430 Hz

Pro FMX 11:
Přijímač se dodává nastavený tak, že je zaručen náběh pro:
provedení 1 050 Hz ≤ 1,6 V při frekvenci 1 040 Hz
provedení 750 Hz ≤ 1,6 V při frekvenci 755 Hz
provedení 425 Hz ≤ 2,5 V při frekvenci 420 Hz

Odolnost proti rušení:
Přijímač nesmí naběhnout na frekvencích při napětích menších než:
provedení 1 050 Hz: 950 — 3 V, 1 150 Hz > 2 V
provedení 750 Hz: 700 Hz > 2,8 V, 840 Hz > 2,3 V
provedení 425 Hz: 400 Hz > 2 V, 450 Hz — 1,5 V

Pro FMX 111:
Přijímač nesmí naběhnout na frekvencích při napětích menších než:
provedení 1 050 Hz: 950 Hz — 2,5 V; 1 150 Hz — 1,8 V
provedení 750 Hz: 700 Hz — 2,8 V; 840 Hz — 2,2 V
provedení 425 Hz: 400 Hz — 3,0 V; 450 Hz — 2,5 V

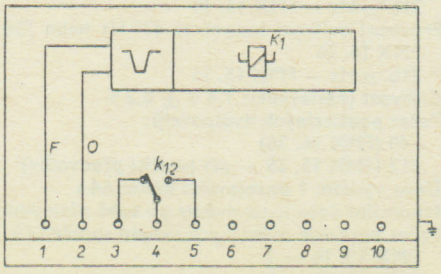
Počet použitelných dvojpovelů: 40
Počet nezávisle ovládaných skupin spotřebičů pro 1 povel:
FM 15 — 1
FM 25 — 2
FM 35 — 3

Doba vysílání 1 povelového kódu: 64 s
Min. doba mezi dvěma po sobě následujícími povelovými kódy: 90 s
Délka vypínacího impulsu FMX 111: 3,66 — 0,1 s
Délka zapínacího impulsu FMX 111: 7,65 + 0,2 s
Kontakty:
počet a druh: 1P (FM 15)
2P (FM 25)
3P (FM 35)
3Z1R (FMX 111)
spínací schopnost: 2 A, 220 V cos $\varphi$ — 0,4
Životnost: přijmutí $4.10^4$ povelových kódů
Příkon při 220 V (100 V) 50 Hz
v klidu: cca 2,2 VA (6,5 VA)
při příjmu: cca 9,8 VA (15 VA)
Hmotnost při 220 V (100 V) 50 Hz: FM 15 cca 1,9 kg
FM 25 cca 2,8 kg (3,5 kg)
FM 35 cca 3 kg (3,5 kg)
FMX 111 cca 4 VA (1,7 kg)

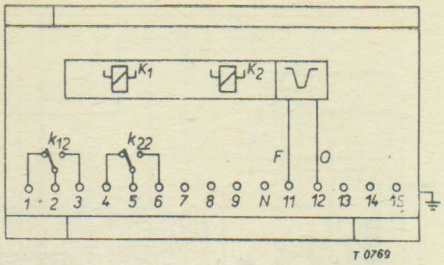
## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:
1. Typ přijímače.
2. Jmenovitý ovládací kmitočet.
Důležitá připomínka: FM 15 a FMX 111 se dodávají pouze pro napětí 220 V, FM 25 a FM 35 též pro napětí 100 V, 50 Hz, ale jen po předchozí dohodě s výrobcem.

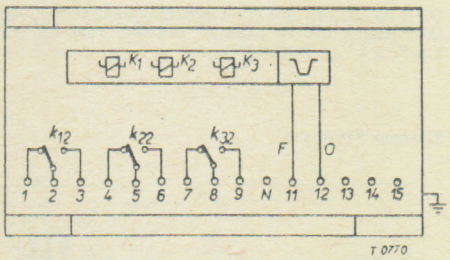
**Přehled připojovacích schémat FM 15, FMX 111**




**FM 25**




**FM 35**




**FMX 111**

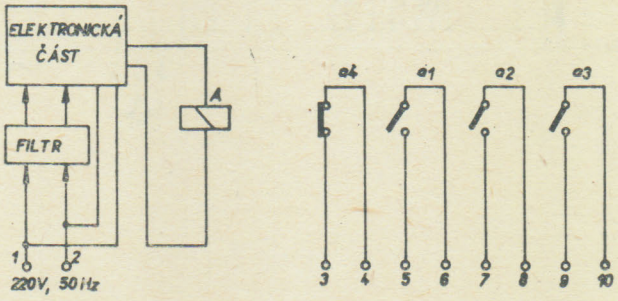
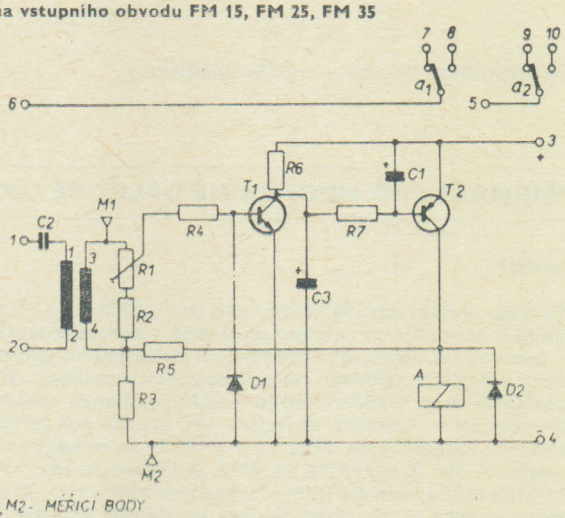



**Schéma vstupního obvodu FM 15, FM 25, FM 35**



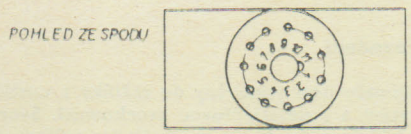
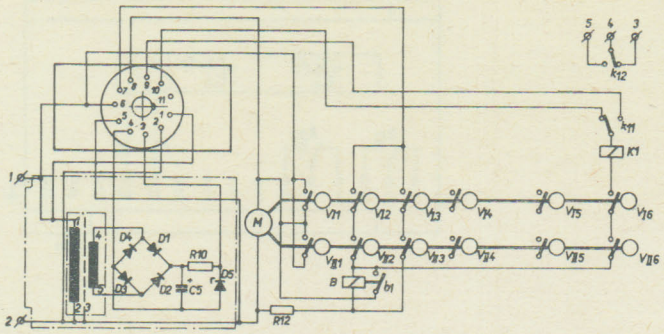
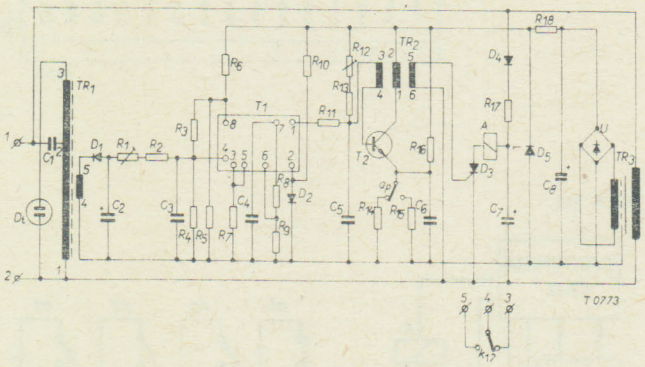



**Schéma FM 15 (25, 35)**



U FM 25 odpadá relé *K3* s příslušnými kontakty, vačky $V_{I.4}$ a $V_{II.4}$ nezapojeny. U přijímače FM 15 odpadají podobně relé *K2*, *K3* s kontakty, vačky $V_{I.4}$, $V_{I.5}$ $V_{II.4}$ a $V_{II.5}$. nezapojeny.

**Schéma FMX 111**

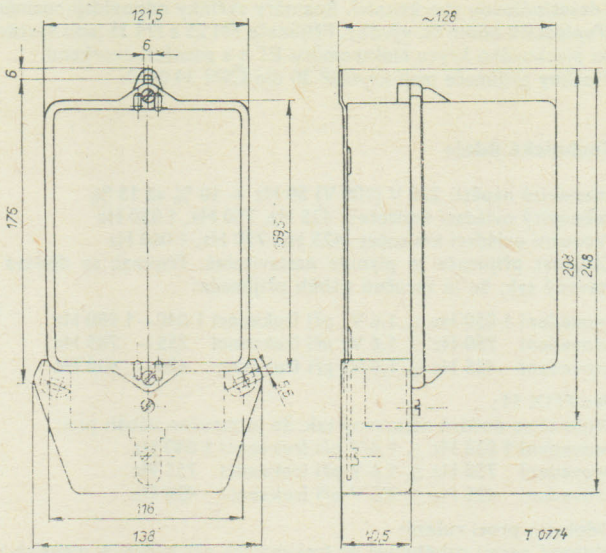


Neperspektivní výrobky — výroba ukončena.

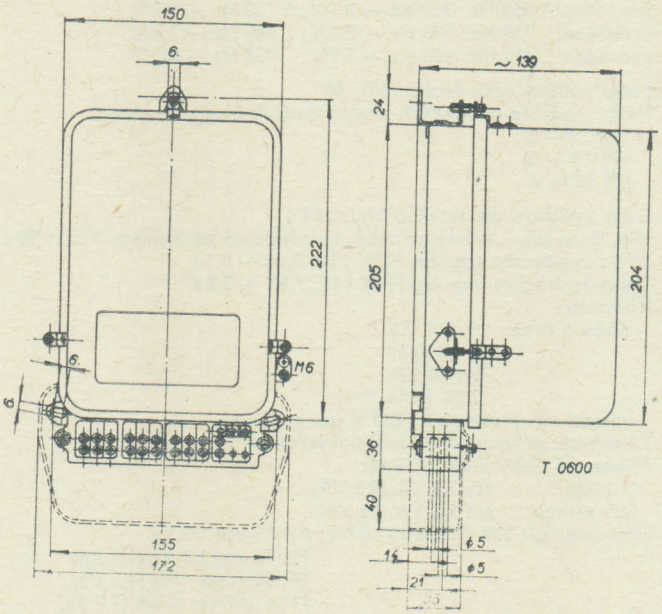
**Rozměrové náčrtky**

**FM 15, FMX 111**

rozměry v mm



**FM 25, FM 35**



## PŘIJÍMAČE PRO HROMADNÉ DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ FMX 15, FMX 35, FMX 16, FMX 36 394 522 . . . . . □

### Použití

Přijímače hromadného dálkového ovládání (HDO) řady FMX se používají k hromadnému ovládání spotřebičů v konzumentských sítích — jmenovitě k přepínání vícesazbových elektroměrů, zapínání a vypínání veřejného osvětlení, reklam, domovního osvětlení, blokování spotřebičů apod. Ovládací kód je u těchto přijímačů vyhodnocován elektronicky v logických obvodech bez použití pohyblivých částí (motorku, voliče). Typy FMX 15 a FMX 35 se ovládají povelovým kódem dle obr. 2, typy FMX 16, FMX 36 kódem dle obr. 1, přičemž FMX 15 a FMX 16 ovládají jednu skupinu spotřebičů, FMX 35 a FMX 36 mohou ovládat až tři různé skupiny spotřebičů. Přijímač FMX 35 je dodáván od roku 1983.

### Provedení

Přijímače jsou vestavěny do skříňky z umělé hmoty s průhledným krytem a s desetipólovou svorkovnicí. Svorky umožňují připojení vodičů Cu nebo Al, do maximálního průřezu 4 mm².

### Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V + 10 % až 15 %
Kmitočet napájecího napětí 50 Hz ± 1 %
Příkon v klidu/při příjmu: 6,7 VA/1,8 W
Jmenovitý ovládací kmitočet: 425 Hz nebo 750 Hz nebo 1 050 Hz — FMX 16, 36
216 ²/₃ Hz — FMX 15, 35
Provozní ovládací kmitočet: 425 Hz nebo 750 Hz nebo 1 060 Hz — FMX 16, 36
216 ·/₃ Hz — FMX 15, 35
Citlivost (nastavená): 1,4 V ± 0,2 V
Počet použitelných dvojpovelů:
40 (FMX 16, 36)
512 (FMX 15, 35 — při použití předvolby)
Doba vysílání 1 povelového kódu: 64 s
Minimální doba mezi dvěma po sobě následujícími kódy: 90 s
Počet nezávisle ovládaných skupin spotřebičů:
FMX 15, 16 — 1
FMX 35, 36 — 3

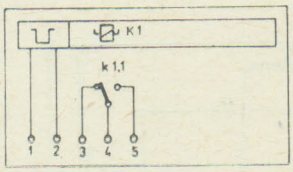
Kontakty: 1P — FMX 15, 16
2P 1Z — FMX 35, 36
trvalý proud při 220 $V_{st}$: 5 A, cos $\varphi = 1$
Životnost: přijetí 80 000 dvojpovelů
Hmotnost: cca 1 kg

### Údaje pro objednávku

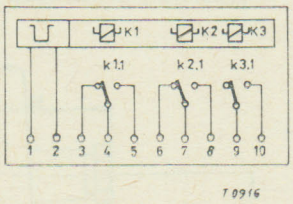
V objednávce nutno uvést počet kusů, typ přijímače a jmenovitý ovládací kmitočet — pro FMX 16, 36. Pro FMX 15, 35 stačí uvést jen počet kusů a typ přijímače.

**Schéma připojení**

**FMX 15, 16**

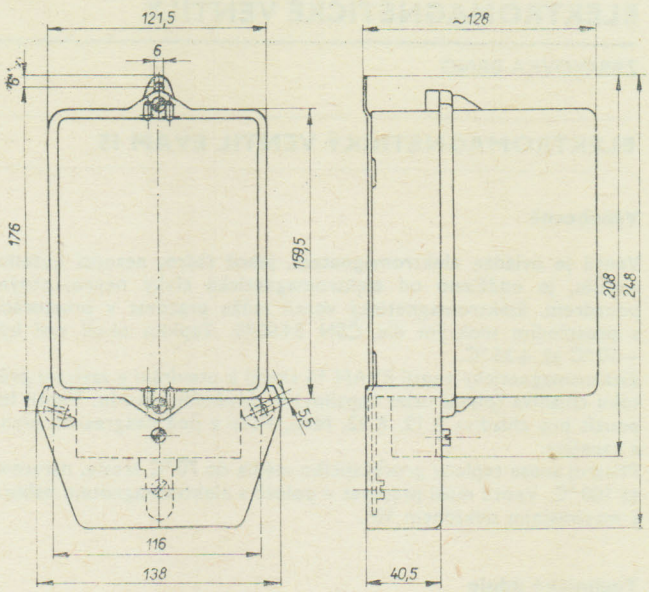



**FMX 35, 36**




**Rozměrový náčrtek**

Rozměry v mm




## REGISTRAČNÍ ZAŘÍZENÍ PRO HROMADNÉ DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ AU 028

394 ..... □

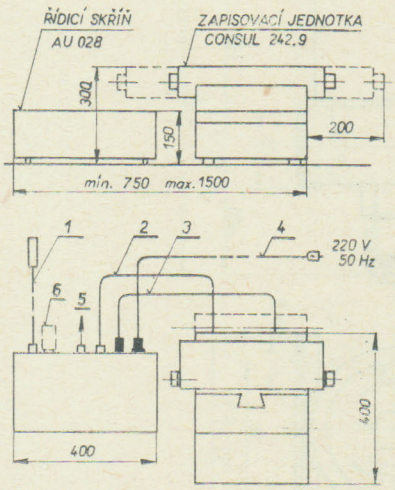
### Použití

Registrační zařízení je určeno k automatickému záznamu času a průběhu vysílaných impulsních telegramů vysílačem HDO v přímé vazbě s jeho automatikou.
V úpravě pro ovládání vstupním obvodem přijímače může zařízení plnit přechodně též funkci kontrolního registračního přijímače v libovolném místě rozvodné sítě se zavedeným systémem HDO.

### Technické údaje

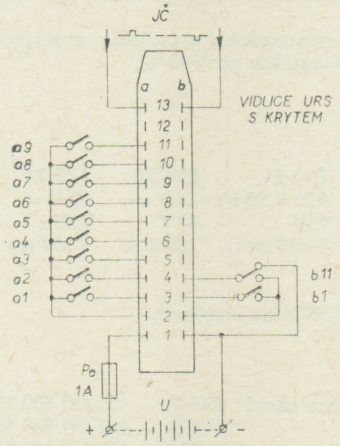
Impulsní povelový kód: 1/0,33 s (impuls) mezera, délka 64 s
Časové impulsy: ± 24 $V_{ss}$, $t = 2$ s, $T = 60$ s
Rychlost zápisu: 600 zn/min., 45 zn/min.
Kapacita zápisu: 62 až 71 úhozů/1 řádek
Druh zápisu: číslicový + 3 znaky
Výstupní kód času: BCD pro dekodér TTL
Příkon: cca 15 VA v klidu, 70 VA při zápisu
Jištění — tavné pojistky: P1 — 0,8 A/220 V
P2 — 0,2 A/220 V
P3 — 1 A/ 24 $V_{ss}$
elektronický omezovač: 1,5 A/5 $V_{ss}$ stabil.
Elektrická pevnost: 2 kV, 50 Hz
Rozsah teplot: +5 °C až +40 °C
Rozměry: dle dispozič. náčrtku
Hmotnost: 22,5 + 9,5 kg
Náhradní zdroj (nedodává se): 12 $V_{ss}$ (bat. NKNU 6)
(zajištěno aut. dobíjení i připojení při ztrátě 220 V)

**Celková dispozice registračního zařízení**




1 — kabel automatiky se zásuvkou URS (dl. cca 2,5 m)
2 — ovládací kabel tisku
3 — napájecí šňůra CONSUL
4 — síťová šňůra
5 — kontrolní výstup času
6 — kontrolní vstup přijímače

**Zapojení vidlice URS na panelu automatiky vysílače**




a1 — a9 — kontakty adres. relé podružných vysílačů (event. spínače pro ruční kódování)
b1 — zapínací kontakt vysílače (relé B 22, B304)
b11 — přepín. kontakt klíčování (relé B24, B198)
JČ — minut. impulsy jednot. času (24 V, $T = 2$ s)
U — náhradní zdroj 12 $V_{ss}$ (baterie NKNU 6)

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., tř. Čs. armády 5, 541 35 Trutnov**

ZBROJOVKA BRNO

## ELEKTROMAGNETICKÝ VENTIL EVAM 15

405 652 900 106 □

### Všeobecně

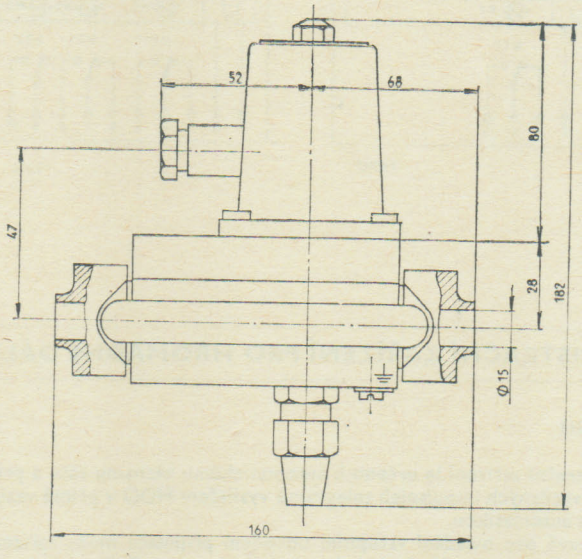
Ventil je ovládán elektromagnetem, jehož jádro, nesoucí kuželku ventilu, je odděleno od elektromagnetické cívky nepropustným pouzdrem. Elektromagnetický ventil může pracovat v prostorách s prostředím mokrým dle ČSN 34 0070. Teplota okolí smí být −10 °C až +35 °C.
Elektromagnetický ventil EVAM 15 slouží k otevírání a zavírání průtoku chladiva (plynu nebo kapaliny) v chladicím obvodu. Ventil lze použít pro chladiva R 12, R 22, $NH_3$, vodu a jiné neagresivní plyny a kapaliny.
Přístroj snese teplotu protékajícího média do 70 °C trvale, nárazově až 100 °C. Ventil musí pracovat v poloze s elektromagnetem nahoru s maximálním odklonem 10°.

### Technické údaje

Jmenovitá světlost: 15 mm
Jmenovitý tlak kapaliny: 0,015 až 1,5 MPa
Jmenovitý tlak plynu: 0,015 až 2,0 MPa
Netěsnost na sedle: max. 3 cm³/min.
Jmenovité napětí: 220 V (+10 %, −15 %) 50 Hz
Trvalý příkon elektromagnetu: 11 W
Dovolené oteplení cívky: 100 °C
Životnost elmag. ventilu bez poškození: 70 000 sepnutí
Provedení a krytí: vodotěsné, IP 57 dle ČSN 34 0110
Maximální teplota chladiva: 70 °C (100 °C)
Maximální četnost otevírání: 6 zdvihů/min.
Hmotnost ventilu: 3,35 kg

### Údaje pro objednávku

Při objednávání elektromagnetického ventilu EVAM 15 je nutno uvést
— přesný název a typ přístroje
— číslo výrobku podle jednotné klasifikace oborů
— požadovaný počet kusů
— požadovaný termín dodání




## ELEKTROMAGNETICKÝ VENTIL EVF 20, 21, 22

405 651 900 1. . □

### Všeobecně

Elektromagnetické ventily EVF jsou určeny k otevírání a zavírání průtoku neagresivních plynů a nízkoviskózních kapalin (chladiva freonové řady apod.). Látky protékající ventilem nesmí chemicky napadat materiály součástí ventilu, s nimiž přicházejí do styku a musí být zbaveny všech mechanických nečistot. Ventil snese maximální teplotu protékající látky 45 °C trvale a nárazově 100 °C po dobu dvou hodin.
Ventily EVF mohou pracovat v prostorách s prostředím obyčejným podle ČSN 34 0070, s maximální teplotou okolí 40 °C.

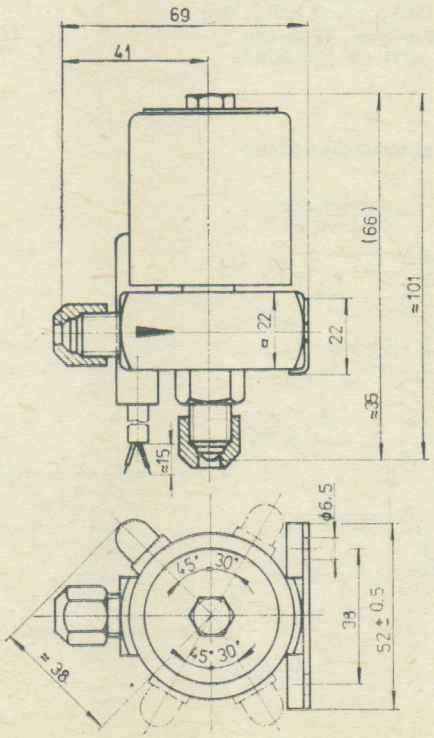
### Technické údaje

| | EVF 21 | EVF 20 | EVF 22 |
|---|---|---|---|
| Jmenovité napětí | 220 V 50 Hz | 24 V = | 12 V = |
| Příkon elektromagnetu: | 9 W | 8 W | 8 W |
| Délka připojovací šňůry: | 1 500 mm | 250 mm | 1 500 mm |

Jmenovitá světlost: 2,4 mm
Jmenovitý tlak: 1,55 MPa
Maximální netěsnost při tlaku 1,55 MPa: 5 cm³/min.
Klimatická odolnost: N 32
Hmotnost ventilu: 0,65 kg
Kv faktor: 0,12 m³/hod.
Číslo výrobku jednotné klasifikace oborů: EVF20 — 405 651 900 108
EVF21 — 405 651 900 109
EVF22 — 405 651 900 110

### Údaje pro objednávku

Při objednávání je nutno uvést:
— přesný název a typ přístroje
— číslo jednotné oborové klasifikace
— požadovaný počet kusů
— požadovaný termín dodání



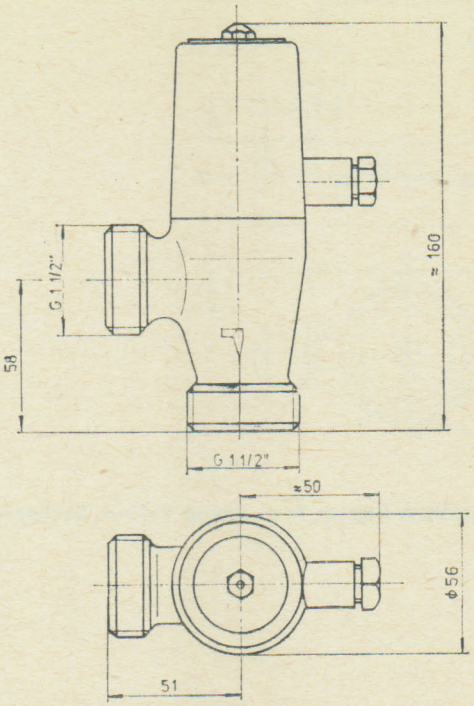

Výroba se ukončuje.

## ELEKTROMAGNETICKÝ VENTIL EVP 25

405 652 900 107 □

### Všeobecně

Elektromagnetický ventil EVP 25 slouží k otevírání a zavírání průtoku topného plynu u plynových kotlů opatřených atmosférickými hořáky do výkonu 25 000 kcal/hod. Ventil může být použit pro ovládání průtoku svítiplynu, zemního plynu a propan butanu.
Ventil smí pracovat v prostředí s max. teplotou +50 °C. Musí být instalován ve svislé poloze elektromagnetem nahoru, s maximálním odklonem 4° od svislice.




### Technické údaje

Jmenovitá světlost: 25 mm
Jmenovitý otevírací přetlak: 5 kPa
Max. přípustný tlak v tělese ventilu 50 kPa
Max. četnost otevření: 6 zdvihů/min.
Těsnost ventilu v uzavřeném stavu:
Při přetlaku 10 kPa před ventilem a při přetlaku 0 Pa za ventilem je povolen únik ventilem 8 cm³/5 min.
Jmenovité napětí: 220 V/50 Hz
Napětí může kolísat v rozmezí: +10 % až −15 %
Informativní trvalý příkon elektromagnetu: 11 W
Dovolené oteplení cívky: 75 °C
Krytí: IP 54
Váha ventilu cca: 1,1 kg
Jmenovitý průtok při tlakové ztrátě (metan): 100 PA 8 m³/hod.
Kv faktor: 6,1 m³/hod.

### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

— název a typ přístroje
— číslo výrobku podle jednotné klasifikace oborů
— počet kusů
— požadovaný termín dodání

9

## ELEKTROMAGNETICKÝ VENTIL EVM 3, EVM 10

405 65. . . . . □

### Všeobecně

Elektromagnetické ventily se používají k elektrickému ovládání zavírání a otvírání potrubí, např. impulsem z termostatu, presostatu atp. Ventil je uzavřen, neprochází-li jeho cívkou proud. Ventilů lze použít pro metylchlorid i chladiva freonové řady, a to v plynném i kapalném stavu v hodnotách teploty i tlaku podle tabulky technických údajů.
Elektromagnetický ventil se smontuje ve svislé poloze elektromagnetem nahoru. Na vstupní a výstupní hrdlo se připojí kalíškovým (fremovým) spojem přívodní a výstupní trubky.
Stavitelné uspořádání krytu elektromagnetu umožňuje nastavení vývodky do směru, který je pro elektrickou instalaci nejvýhodnější.
Směr průtoku ventilem je označen na tělese šipkami.

### Technické údaje

V následující tabulce jsou uvedeny parametry elektromagnetických ventilů:

| Typ | Jmen. světl. mm | Max. tep. média | Otevír. tlak MPa | | Napětí 50 Hz | Příkon | Krytí | Hmotnost |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | kapal. | plyn | | | | |
| EVM 3 | 3 | 75 °C | 0 ÷ 1,5 | 0 ÷ 2,0 | 220 V | 11 W | IP 57 | 1,1 |
| EVM 10 | 10 | 75 °C | 0,005 ÷ 1,5 | 0,005 ÷ 2,0 | 220 V | 11 W | IP 57 | 1,2 |

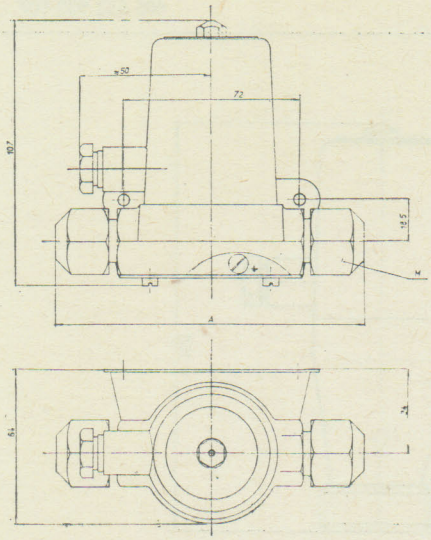
### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

— název a typ přístroje
— číslo výrobku podle jednotné klasifikace
— počet kusů
— požadovaný termín dodání

| Typ | Číslo výrobku podle klasifikace oborů |
|---|---|
| EV 3 CH 6 | 405 651 900 102 |
| EV 3 CH 10 | 405 651 900 103 |
| EV 10 CH 10 | 405 652 900 101 |
| EV 10 CH 12 | 405 652 900 102 |

**Rozměry ventilů**




| Typ | A | M |
|---|---|---|
| EVM 3 CH 6 | 111 | CH 6 |
| EVM 3 CH 10 | 125 | CH 10 |
| EVM 10 CH 10 | 125 | CH 10 |
| EVM 10 CH 12 | 126 | CH 12 |

Výroba se ukončuje.

**Dodává: ZBROJOVKA BRNO, k. p., závod Vyškov, Sochorova 592, 682 14 Vyškov**

## PŘEVODNÍKY střídavého napětí NC 11, NC 21, střídavého proudu NC 41, NC 51

389 611 ..... □

METRA BLANSKO

### Použití

Převodníky jsou určeny k centralizovanému měření střídavého napětí a proudu, přičemž měřená veličina je převedena na ss proud. Samostatně se dají využít ve spojení s magnetoelektrickým ukazovacím přístrojem, ocejchovaným v jednotkách měřené veličiny. Malé zvlnění výstupu umožní převod do číslicového tvaru elektronickým A-Č převodníkem.

### Přednosti

Převodníky NC 11 až NC 51 jsou modifikací převodníků NC 10 až NC 50. Liší se výstupním členem, který umožňuje:
a) zvýšení výstupního proudu na 20 mA,
b) při zachování výstupního proudu 5 mA zvýšení zatěžovacího odporu na 4 kΩ,
c) posunutí elektrické »nuly«, přičemž výstupní proud je např. 4 ÷ 20 mA.

### Technické údaje

Měřicí rozsahy:

napětí 100 V, 110 V, 100 V/$\sqrt{3}$, 110 V/$\sqrt{3}$
podle požadavku
proudu 1 A nebo 5 A
podle požadavku

Třída přesnosti: 0,5 ve smyslu ČSN 36 5710 — Přístroje dálkového měření
— výběr po dohodě s výrobcem 0,2 v užším rozsahu provozních podmínek

Linearita: max. chyba 0,25 % v rozsahu 5—120 % z jmenovitého rozsahu

Dovolené změny údajů:
a) max. 0,45 % z jmenovitého rozsahu v rozsahu teplot —25 °C až +40 °C
b) max. 0,05 % z jmenovitého rozsahu při změně napájecího napětí ±15 % pro síťové i bateriové napájení
c) max. ±0,1 % z jmenovitého rozsahu při změně zatěžovacího odporu
od 0—4 kΩ s výstupním proudem 0—5 mA
od 0—1 kΩ s výstupním proudem 0—20 mA a 4 ÷ 20 mA
d) max. ±0,02 % z jmenovitého rozsahu při změně jmenovitého kmitočtu měřené veličiny o ±2 %
e) max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při působení vnějšího magnetického pole 0,5 mT stejnosměrného nebo 0,5 $mT_{ef}$ kmitočtu měřené veličiny

Výstupní vnucený proud: 0 až 5 mA u NC 11 — NC 51/..1
0 až 20 mA u NC 11 — NC 51/..2
4 až 20 mA u NC 11 — NC 51/..3

Zatěžovací odpor: 0 až 4 kΩ u NC 11 — NC 51/..1
0 až 1 kΩ u NC 11 — NC 51/..2 a
NC 11 — NC 51/..3

Doba ustálení: NC 11, NC 41 max. 300 ms
NC 21, NC 51 max. 1 s
na zvláštní požadavek časová konstanta až 10 s

Doba náběhu: max. 5 min.

Zvlnění výstupního signálu: mezivrcholová hodnota 1 % z jmenovitého rozsahu

Překročení rozsahu: o +20 % jmenovité hodnoty se stejnou přesností měření

Jmenovitý kmitočet měřené veličiny: 50 Hz, na zvláštní požadavek 60 Hz, 100 Hz, 200 Hz, 400 Hz

Vliv tvaru křivky měřené veličiny u NC 21 a NC 51: max. ±0,5 % při 10 % zkreslení jedinou (kteroukoli) harmonickou s libovolnou fází

Elektrická pevnost:
dovolené napětí vstupních svorek proti kostře — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
dovolené napětí výstupních svorek proti kostře — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
dovolené napětí vstupních svorek proti výstupním svorkám 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
dovolené napětí napájecích svorek proti vzájemně spojeným svorkám vstupním a výstupním — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz

Přetížení: 2 $U_{jm}$ po dobu 1 min.
10 $I_{jm}$ po dobu 5 s nebo
2 $I_{jm}$ po dobu 1 min.

Spotřeba vstupního obvodu: napěťový 0,05 VA, proudový 1,5 VA

Dovolené pracovní prostředí:
teplota —25 °C až +70 °C
relativní vlhkost max. 95 % při 20 °C

Napájecí napětí: síťové 220 V (±15 %) s možností přepojení na napětí 100 a 100/$\sqrt{3}$ V a možnost přepojení na bateriové napájení 24 $V_{ss}$ (±15 %)

Příkon: 6 VA pro síťové napájení
5 W pro bateriové napájení

Rozměry skříně včetně krytu svorkovnice: 310×175×140 mm

Hmotnost: 2,4 kg

### Objednávání

V objednávce je nutno uvést:
— počet objednávaných kusů převodníku,
— typové označení převodníku podle typové tabulky,
— případný požadavek na
a) některý z vyšších rozsahů
b) převodník s časovou konstantou až 10 s
c) třídu přesnosti 0,2 v rozsahu provozních teplot +10 °C, +40 °C
d) jiný než jmenovitý kmitočet měřené veličiny,
— termín dodávky,
— místo určení,
— požadavky na balení.

### Typová tabulka pro různá provedení převodníků

| | | |
|---|---|---|
| NC 11 | převodník střídavého napětí | střední hodnota |
| NC 21 | převodník střídavého napětí | efektivní hodnota |
| NC 41 | převodník střídavého proudu | střední hodnota |
| NC 51 | převodník střídavého proudu | efektivní hodnota |

Bližší rozlišení typu udává trojčíslí za typovým číslem oddělené lomicí čarou.

#### Přiřazení významu jednotlivým číslicím

a) První číslice za lomítkem označuje způsob napájení:
2 — síťové 220 V, 50 Hz s možností přepojení na 100 a 100/$\sqrt{3}$ V a s možností přepojení na bateriové napájení 24 $V_{ss}$.
Na štítku je uvedeno napájecí napětí nastavené výrobním závodem. Běžné provedení síťové 220 V, 50 Hz.

b) Druhá číslice udává rozsah:

| pro napětí | pro proud |
|---|---|
| 0 — 100 V | 0 — 1 A |
| 1 — 100 V/$\sqrt{3}$ | 1 — 5 A |
| 2 — 110 V | |
| 3 — 110 V/$\sqrt{3}$ | |

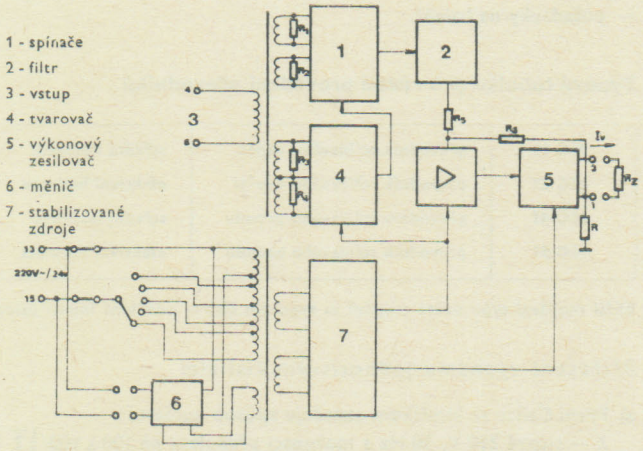
c) Třetí číslicí je vyznačen výstupní signál:
1 — 5 mA/4 kΩ
2 — 20 mA/1 kΩ
3 — 4 ÷ 20 mA/1 kΩ

#### Příklad bližšího označení převodníku

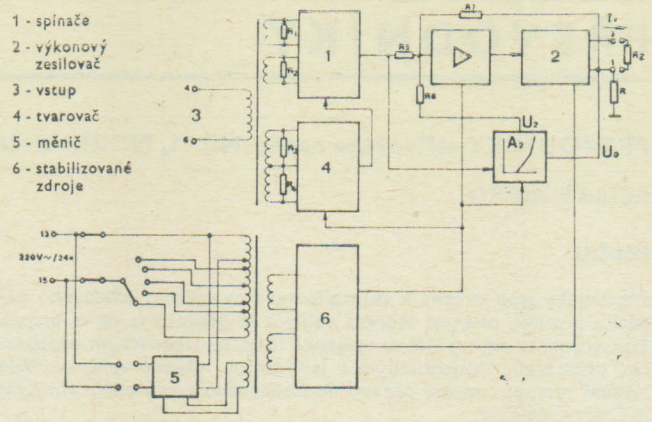
Převodník střední hodnoty napětí, napájení síťové 220 V, 50 Hz, rozsah 110 V, výstup 5 mA.
Označení: NC 11/221

9

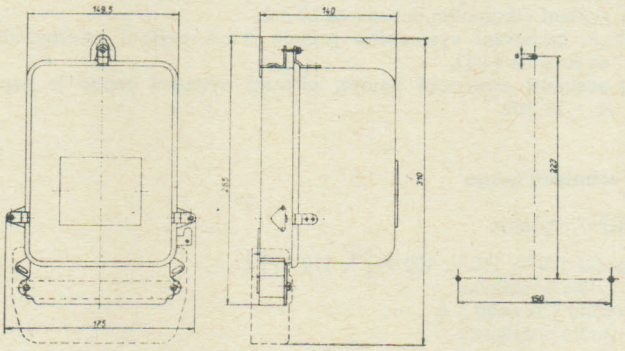
| Typ | Napájení | Rozsah | Výstupní proud | Obj. číslo |
|---|---|---|---|---|
| NC 11 | 220 V/50 Hz nebo 24 $V_{ss}$ | 100 V | 0 – 5 mA | 389611-220432 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-220523 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-220623 |
| | | 110 V | 0 – 5 mA | 389611-220424 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-220524 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-220624 |
| | | 100 V/$\sqrt{3}$ | 0 – 5 mA | 389611-220491 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-220591 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-200691 |
| | | 110 V/$\sqrt{3}$ | 0 – 5 mA | 389611-220492 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-220592 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-220692 |
| NC 21 | 220 V/50 Hz nebo 24 $V_{ss}$ | 100 V | 0 – 5 mA | 389611-230423 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-230523 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-230623 |
| | | 110 V | 0 – 5 mA | 389611-230424 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-230524 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-230624 |
| | | 100 V/$\sqrt{3}$ | 0 – 5 mA | 389611-230491 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-230591 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-230691 |
| | | 110 V/$\sqrt{3}$ | 0 – 5 mA | 389611-230492 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-230592 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-230692 |
| NC 41 | 220 V/50 Hz nebo 24 $V_{ss}$ | 0 – 1 A | 0 – 5 mA | 389611-240401 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-240501 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-240601 |
| | | 1 – 5 A | 0 – 5 mA | 389611-240408 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-240508 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-240608 |
| NC 51 | 220 V/50 Hz nebo 24 $V_{ss}$ | 0 – 1 A | 0 – 5 mA | 389611-250401 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-250501 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-250601 |
| | | 1 – 5 A | 0 – 5 mA | 389611-250408 |
| | | | 0 – 20 mA | 389611-250508 |
| | | | 4 – 20 mA | 389611-250608 |




Obr. 1. **Blokové schéma převodníku střední hodnoty NC 11, NC 41.**




Obr. 2. **Blokové schéma převodníku efektivní hodnoty NC 21, NC 51.**



Obr. 3. **Rozměrový náčrtek převodníků proudu a napětí.**

(Čárkovaně je vyznačen obrys krytu svorkovnice.)
Vrtání upevňovacích otvorů (jen informativně).

Výroba se ukončuje.

## PŘEVODNÍKY stejnosměrného napětí NC 30, stejnosměrného proudu NC 60

389 611 030 . . . □

### Použití

Převodník stejnosměrného napětí a převodník stejnosměrného proudu lze použít jednak pro přímé měření ve spojení s ukazovacím nebo registračním přístrojem cejchovaným v měřené veličině, jednak ve spojení s měřicí ústřednou, počítačem apod., pro centralizované měření a také pro účely regulační techniky.

### Přednosti

Převodník může sloužit jednak k samostatnému použití pro převod měřené veličiny na unifikovaný analogový proudový signál nebo pak pro spojení s magnetoelektrickým ukazovacím měřicím přístrojem, ocejchovaným v jednotkách měřené veličiny.
Výstup s vnuceným proudem umožňuje bezchybový přenos na větší vzdálenost a pokud odpor smyčky nepřestoupí dovolenou hodnotu, může pracovat do několika navzájem izolovaných vyhodnocovacích přístrojů (např. ukazovací přístroj, registrační přístroj, regulátor, měřicí ústředna apod.). Malé zvlnění výstupu umožní převod do číslicového tvaru elektronickým A/Č převodníkem. Galvanicky oddělený výstup umožňuje tvořit součty a rozdíly měřených veličin. Převodník vybavený ochranným obvodem je odolný vůči vnějším rušivým napětím (do 200 $V_{ss}$) působícím na výstupní obvod, která se vyskytují v provozech elektráren a v silnoproudých zařízeních.

## Technické údaje NC 30 a NC 60

Vstupní signál:
**NC 30** — 0 až ±10 V, ostatní rozsahy s předřadným odporem 100 Ω/V do 650 $V_{ss}$, špičkové napětí 920 V max.
**NC 60** — milivoltový, z bočníku 60, 150 nebo 300 mV v obou polaritách na potenciálu do 650 $V_{ss}$, špičkové napětí 920 V max.

## NC 30, NC 60

Dovolený odpor přívodů: max. 1 Ω
Výstupní signál:
napěťový — 0 až ±10 V
zatěžovací odpor 2,2 kΩ až ∞
proudový — 0 až ±5 mA
zatěžovací odpor 0 až 1,8 kΩ
Chyba linearity: v rozsahu 0 až 120 % max. 0,2 %
Třída přesnosti: 0,5 ve smyslu ČSN 36 5710 — Přístroje dálkového měření
Zvlnění výstupního signálu max. 0,5 % z jmenovitého rozsahu (mezivrcholová hodnota)
Časová konstanta: 10 ms
Napájecí napětí a příkon: 24 $V_{ss}$ + 10 %, −15 %
Bateriové napájení: zvlnění max. 150 mV (mezivrcholová hodnota) příkon max. 2,5 W
Síťové napájení: 220 V +10 %, −15 %
50 Hz −8 %, +2 %; příkon max. 3 VA
Zkušební napětí: 2 kV/50 Hz, 1 min.
Na zvláštní požadavek zkušební napětí 4 kV
Doba náběhu: 5 min.

Dovolené změny údajů

**NC 30:**
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při změně jmenovitého kmitočtu napájecího napětí v rozsahu −8 %, +2 %
max. 0,1 % při změně zatěžovacího odporu
od 10 Ω do 1,8 kΩ pro proudový výstup a
od 2,2 kΩ do nekonečna pro napěťový výstup
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při změně napájecího napětí ±10 % pro síťové i bateriové napájení
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při působení vnějšího magnetického pole ss i st s indukcí 0,5 mT
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při změně teploty o 10 °C
Hmotnost převodníku: 2,1 kg s bateriovým napájením
2,3 kg se síťovým napájením

Dovolené změny údajů

**NC 60:**
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při změně jmenovitého kmitočtu napájecího napětí v rozsahu −8 % +2 %
max. 0,1 % při změně zatěžovacího odporu od 10 Ω do 1,8 kΩ pro proudový výstup a od 2,2 kΩ do nekonečna pro napěťový výstup
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při změně napájecího napětí ±10 % pro síťové i bateriové napájení
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při působení vnějšího magnetického pole ss i st s indukcí 0,5 mT
max. ±0,3 % z jmenovitého rozsahu při změně teploty o 10 °C (pro převodníky s bočníkem 150 mV, 300 mV)
max. ±0,5 % z jmenovitého rozsahu při změně teploty o 10 °C (pro převodníky s bočníkem 60 mV)
Hmotnost převodníku: 2,2 kg s bateriovým napájením
2,4 kg se síťovým napájením

## Podmínky použití

a) prostředí obyčejné, bezprašné, neobsahující mechanické nečistoty, žíravé páry a agresívní plyny
b) teplota okolí −20 °C až 70 °C
c) relativní vlhkost vzduchu do 80 % při teplotě +20 °C
d) pracovní poloha libovolná

## Objednávání

V objednávce převodníků je nutno uvést:
— název, typové označení, provedení
— počet kusů
— zvláštní požadavky musí být předem dohodnuty s výrobcem
— termín dodávek
— místo určení
— ve zvláštních případech způsob dopravy (normálně drahou)
— způsob balení, je-li žádáno jiné (zvláštní)

## NC 30

| Typ | Napájecí napětí | Výstupní signál | Objednávací číslo |
|---|---|---|---|
| NC 30/050 | 220 V + 10%, 50 Hz −15 % | ±5 mA proudový | 389611-030100 |
| NC 30/150 | 24 V = +10 % −15 % | ±5 mA proudový | 389611-030200 |
| NC 30/055 | 220 V + 10 %, 50 Hz − 15 % | ± 10 V napěťový | 389611-030300 |
| NC 30/155 | 24 V = + 10 % | ± 10 V napěťový | 389611-030400 |

**Provedení převodníku udává další trojčíslí za typovým označením (oddělí se lomicí čarou −/−).**

a) Způsob napájení — první číslice za lomítkem
0 — síťové 220 V/50 Hz
1 — bateriové 24 $V_{ss}$

b) Rozsah — druhá číslice za lomítkem
5—10 V

c) Druh výstupního signálu — třetí číslice za lomítkem
5 — napěťový výstup ±10 V
0 — proudový výstup ±5 mA

Příklad označení

NC 30/055 — převodník stejnosměrného napětí, napájení síťové 220 V/50 Hz, rozsah 10 V, napěťový výstup ±10 V.

## NC 60

| Typ | Napájecí napětí | Vstup signál mV | Výstupní signál | Objednávací číslo |
|---|---|---|---|---|
| NC 60/000<br>NC 60/005 | 220 V +10%, 50 Hz −15% | 60 | proudový ±5 mA<br>napěťový ± 10 V | 389611-060110<br>389611-060120 |
| NC 60/010<br>NC 60/015 | 220 V +10%, 50 Hz −15% | 150 | proudový ±5 mA<br>napěťový ±10 V | 389611-060210<br>389611-060220 |
| NC 60/020<br>NC 60/025 | 220 V +10%, 50 Hz −15% | 300 | proudový ±5 mA<br>napěťový ±10 V | 389611-060310<br>389611-060320 |
| NC 60/100<br>NC 60/105 | 24 V = +10% −15% | 60 | proudový ±5 mA<br>napěťový ±10 V | 389611-060410<br>389611-060420 |
| NC 60/110<br>NC 60/115 | 24 V = +10% −15% | 150 | proudový ±5 mA<br>napěťový ±10 V | 389611-060510<br>389611-060520 |
| NC 60/120<br>NC 60/125 | +10%<br>24 V = −15% | 300 | proudový ±5mA<br>napěťový ±10 V | 389611-060610<br>389611-060620 |

**Provedení převodníku udává další trojčíslí za typovým označením (oddělí se lomicí čarou −/−).**

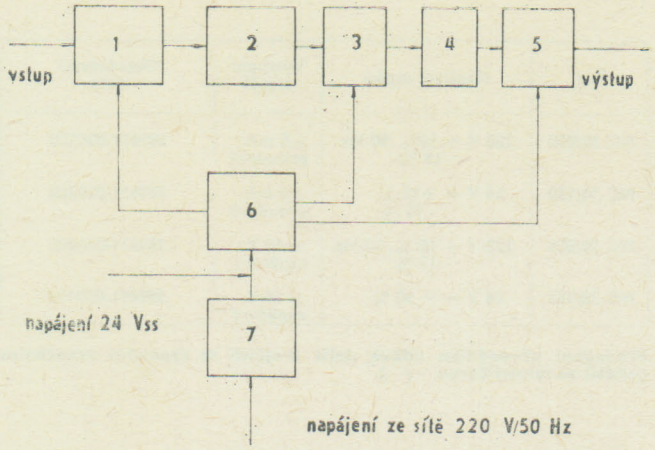
a) Způsob napájení — první číslice za lomítkem
0 — síťové 220/50 Hz
1 — bateriové 24 $V_{ss}$

b) Vstupní signál — druhá číslice za lomítkem
0 — vstup z bočníku 60 mV
1 — vstup z bočníku 150 mV
2 — vstup z bočníku 300 mV

c) Výstupní signál — třetí číslice za lomítkem
5 — napěťový ±10 V
0 — proudový ± 5 mA

Příklad označení

NC 60/000 — převodník stejnosměrného proudu, napájení síťové 220 V/50 Hz, vstupní signál 60 mV, proudový výstup ±5 mA.




Obr. 1. **Blokové schéma NC 30, NC 60**

1 — vstupní modulátor
2 — izolační člen
3 — řízený demodulátor
4 — filtr
5 — normalizační zesilovač
6 — měnič
7 — síťový zdroj

Výroba se ukončuje.

## STEJNOSMĚRNÁ ANALOGOVÁ NÁSOBIČKA NC 130

389 611 340 ...

### Použití

Stejnosměrné analogové násobičky lze použít pro násobení dvou na sobě nezávislých galvanicky oddělených stejnosměrných signálů v oblasti měřicí a regulační techniky. Je určena především pro užití ve spojení s převodníky NC 30 a NC 60. V této sestavě slouží k měření stejnosměrného výkonu. Doporučuje se výstup převodníku NC 30 připojovat na vstup I a výstup převodníku NC 60 na vstup II násobičky NC 130.

### Přednosti

Převodník může sloužit jednak k samostatnému použití pro převod měřené veličiny na unifikovaný analogový proudový nebo napěťový signál, nebo pro spojení s magnetoelektrickým měřicím přístrojem, ocejchovaným v jednotkách měřené veličiny.
Proudový výstup umožňuje bezchybový přenos na větší vzdálenost a pokud odpor smyčky nepřestoupí max. dovolenou hodnotu, může pracovat do několika navzájem izolovaných vyhodnocovacích přístrojů (např. ukazovací přístroj, registrační přístroj, regulátor, měřicí ústředna apod.).
Tento signál je možno převést do číslicového tvaru elektronickým A/Č převodníkem.

### Technické údaje NC 130

Vstupní signál:
vstup I — 0 až ±10 V
vstupní odpor asi 50 kΩ
vstup II — 0 až ±10 V
vstupní odpor asi 10 kΩ
Výstupní signál:
napěťový — 0 až ±10 V
zatěžovací odpor 2,2 kΩ až ∞
proudový — 0 až ±5 mA
zatěžovací odpor 0 až 1,8 kΩ
Chyba linearity: v rozsahu 0 až 12 % ... max. 0,2 %
Třída přesnosti: 0,5 ve smyslu ČSN 35 6710 — Přístroje dálkového měření
Zvlnění výstupního signálu max. 1 % z jmenovitého rozsahu pro časovou konstantu 30 ms (mezivrcholová hodnota).
Zvlnění výstupního signálu: max. 0,3 % z jmenovitého rozsahu pro časovou konstantu 100 ms (mezivrcholová hodnota).
Vyrábí se pouze na zvláštní požadavek.
Napájecí napětí a příkon:
bateriové napájení: 24 $V_{ss}$ + 10 %, −15 %
zvlnění max. 150 mV (mezivrcholová hodnota)
příkon max. 5 V
síťové napájení: 220 V +10 %, −15 %
50 Hz +2 %, −8 %
příkon max. 6 VA
Zkušební napětí:
pro napájení 24 $V_{ss}$: 500 V/50 Hz, 1 min.
pro napájení 220 V/50 Hz: 2 kV/50 Hz, 1 min.
Na zvláštní požadavek zkušební napětí 4 kV
Doba náběhu: 5 min.

Dovolené změny údajů NC 130:

max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při změně jmenovitého kmitočtu napájecího napětí v rozsahu +2 %, −8 %
max. ±0,1 % při změně zatěžovacího odporu od 10 Ω do 1,8 kΩ pro proudový výstup a od 2,2 kΩ do nekonečna pro napěťový výstup
max. ±0,3 % z jmenovitého rozsahu při změně napájecího napětí o ±10 % pro síťové i bateriové napájení
max. ±0,2 % z jmenovitého rozsahu při působení vnějšího magnetického pole ss, st s indukcí 0,5 mT
max. ±0,3 % z jmenovitého rozsahu při změně teploty o 10 °C

Hmotnost převodníku:

asi 2,2 kg s bateriovým napájením
asi 2,5 kg se síťovým napájením

### Podmínky použití

a) prostředí obyčejné, bezprašné, neobsahující mechanické nečistoty, žíravé páry a agresivní plyny
b) teplota okolí −20 °C až +70 °C
c) relativní vlhkost vzduchu do 80 % (při teplotě +20 °C)
d) pracovní poloha libovolná

### Objednávání

V objednávce převodníků je nutno uvést:

— název, typové označení
— počet kusů
— zvláštní požadavky musí být dohodnuty s výrobcem
— termín dodávek
— místo určení
— ve zvláštních případech způsob dopravy (normálně drahou)
— způsob balení, je-li žádáno jiné (zvláštní)

### NC 130

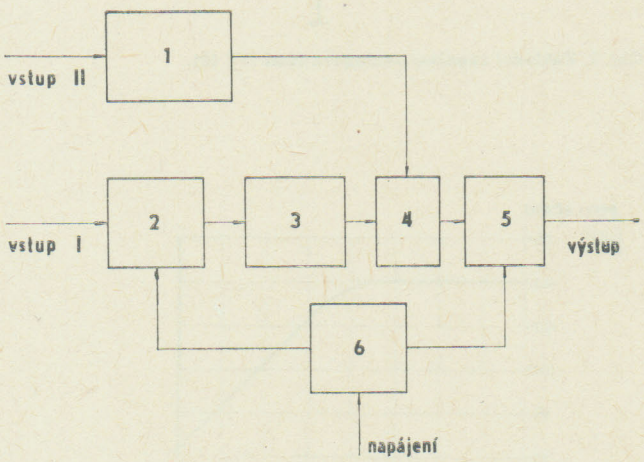
| Typ | Napájení | Výstup | Objednací číslo |
|---|---|---|---|
| NC 130/050 | 220 V, 50 Hz | proudový ±5 mA | 389611-340110 |
| NC 130/150 | 24 $V_{ss}$ | proudový ±5 mA | 389611-340210 |
| NC 130/055 | 220 V, 50 Hz | napěťový ±10 V | 389611-340120 |
| NC 130/155 | 24 $V_{ss}$ | napěťový ±10 V | 389611-340220 |

**Provedení převodníků udává další trojčíslí za typovým označením (odděli se lomicí čarou —/—).**

a) Způsob napájení — první číslice za lomítkem
0 — síťové 220 V/50 Hz
1 — bateriové 24 $V_{ss}$
b) Rozsah — druhá číslice za lomítkem
5 — 10 V
c) Druh výstupního signálu — třetí číslice za lomítkem
5 — napěťový výstup ±10 V
0 — proudový výstup ±5 mA

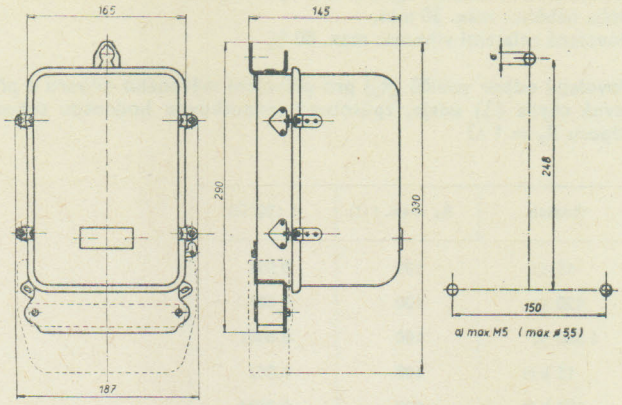
Příklad označení

NC 130/050 — převodník (stejnosměrná analogová násobička), napájení síťové 220 V/50 Hz, rozsah 10 V, proudový výstup 5 mA.




Obr. 2. **Blokové schéma NC 130**

1 — amplitudová modulace
2 — šířková modulace
3 — stabilizace amplitudy
4 — dvoustupňový filtr
5 — normalizační zesilovač
6 — napáječ




**Rozměrový náčrtek NC 30, NC 60, NC 130**

Výroba se ukončuje.

9

## PŘEVODNÍK ODPORU NA NAPĚTÍ MT 101

389 611 130 ... □

### Použití

Je určen k přesnému převádění odporu v širokém rozsahu na stejnosměrné napětí. Jako přídavné zařízení k elektronickému číslicovému voltmetru výrazně zlepší jeho technické parametry a celkové využití. Převodník je určen zejména pro přístroj MT 100, s přídavnou deskou interface pro systém pro měření a zpracování dat ADIMES.

### Přednosti

— měření na 8 rozsazích 15 Ω až 150 MΩ
— čtyřvodičové připojení měřeného odporu
— nepatrné proudové zatížení měřeného odporu
— možnost dálkové volby rozsahů
— snadné přizpůsobení pro systém pro měření a zpracování dat

### Technické údaje

Rozsahy

| A | B | C | D | E | F | G | H |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15 Ω | 150 Ω | 1 500 Ω | 15 kΩ | 150 kΩ | 1 500 kΩ | 15 MΩ | 150 MΩ |

Krátkodobá přesnost:

± (0,3 % + 0,1 %) na rozsahu H
± (0,1 % + 0,03 %) na rozsahu A, G
± (0,03 % + 0,01 %) na ostatních rozsazích

Při těchto referenčních podmínkách:

a) teplota okolí: 23 °C ± 2 °C
b) relativní vlhkost: max. 40 % až 60 %
c) měřený odpor: připojen čtyřvodičovým vedením při odporu vodiče nejvíce 1 Ω
d) jmenovitá hodnota napájecího napětí: 220 V ± 5 V
e) do 8 hodin po kalibraci

Teplotní rozsah použití 0 °C až 50 °C

Přídavná teplotní chyba (kalibrace při teplotě 23 °C ± 2 °C)

Rozsahy:

**A, G** — (0,005 % z údaje + 0,0005 % z rozsahu)/°C
**B až F** — (0,002 % z údaje + 0,0005 % z rozsahu)/°C
**H** — (0,02 % z údaje + 0,005 % z rozsahu)/°C

Teplotní koeficient kalibrace

Rozsahy:

**A, G** — 0,003 % z údaje/°C
**B až F** — 0,002 % z údaje/°C
**H** — 0,01 % z údaje/°C

Doba ustálení

Rozsahy:

**A až D** — 5 ms + 10 $C_xR_x$
**E** — 10 ms + 10 $C_xR_x$
**F** — 20 ms + 10 $C_xR_x$
**G** — 50 ms + 10 $C_xR_x$
**H** — 200 ms + 10 $C_xR_x$

($C_xR_x$ časová konstanta měřeného odporu)

Potlačení souhlasného signálu: 50 Hz, viz obr. 3
Doba náběhu: max. 30 min.
Dovolená relativní vlhkost: max. 80 %

Dovolený odpor vodičů ($R_p$) pro připojení měřeného odporu a přídavná chyba ($\Delta$) údaje, způsobená jednotkovou hodnotou tohoto odporu $R_p = 1\ \Omega$

| Rozsah | $R_p$ max. ($\Omega$) | $\Delta$ (%/$\Omega$) |
|---|---|---|
| 15 $\Omega$ | 100 | 0,001 |
| 150 $\Omega$ | 100 | 0,001 |
| 1 500 $\Omega$ | 100 | 0,0001 |
| 15 k$\Omega$ | 100 | 0,002 |
| 150 k$\Omega$ | 100 | 0,0002 |
| 1 500 k$\Omega$ | 100 | 0,00002 |
| 15 M$\Omega$ | 100 | 0,00002 |
| 150 M$\Omega$ | 100 | 0,00002 |

Chyba údaje $\delta_u$ (%) $= R_p\ (\Omega) \,.\, \Delta\ (\%/\Omega)$

Výstupní napětí: 150 mV na rozsahu 15 $\Omega$
1 500 mV na ostatních rozsazích

Výstupní odpor: $R_{výst}\ (\Omega) < 500 + R_p\ (\Omega)$

Proudové zatížení měřeného odporu

| Rozsah | 15 $\Omega$ | 150 $\Omega$ | 1 500 $\Omega$ | 15 k$\Omega$ | 150 k$\Omega$ | 1500 k$\Omega$ | 15 M$\Omega$ | 150 M$\Omega$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Proud | 10 mA | 10 mA | 1 mA | 100 $\mu$A | 10 $\mu$A | 1 $\mu$A | 0,1 $\mu$A | 0,01 $\mu$A |

Příkon: 15 VA

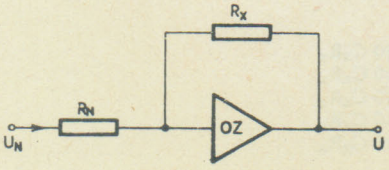
Konstrukčně je převodník R-U MT 101 zpracován do podjednotky stavebnice METRA STAV 10 o šířce panelu 144 mm. Bude možné ho dávat ve třech provedeních:

a) po zakrytování podjednotky jako samostatný přístroj, připojitelný jako doplněk ke každému voltmetru vhodných vlastností; typové označení MT 101.0 (základní provedení),

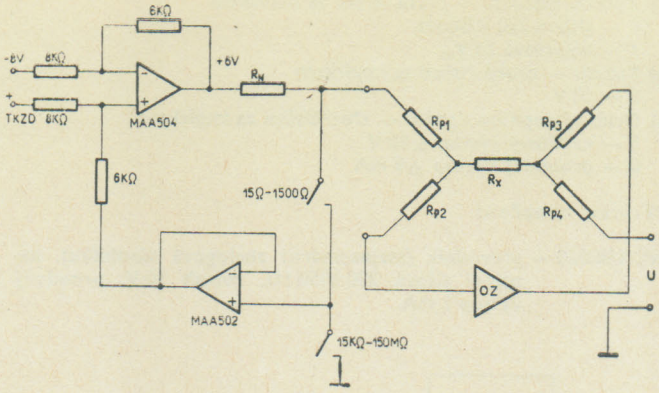
b) pro použití systému pro měření a zpracování dat se zasunutou přídavnou deskou, obsahující obvody pro spolupráci s tímto systémem a zároveň s pomocným zkratovacím konektorem, jímž se na zadní stěně přístroje zruší možnost ovládat funkci přístroje (kromě nastavení nuly a kalibrace) tlačítky na předním panelu; typové označení MT 101.1 (systémové provedení),

c) provedení určené pro montáž do společného rámu s MT 100; typové označení MT 101.2.

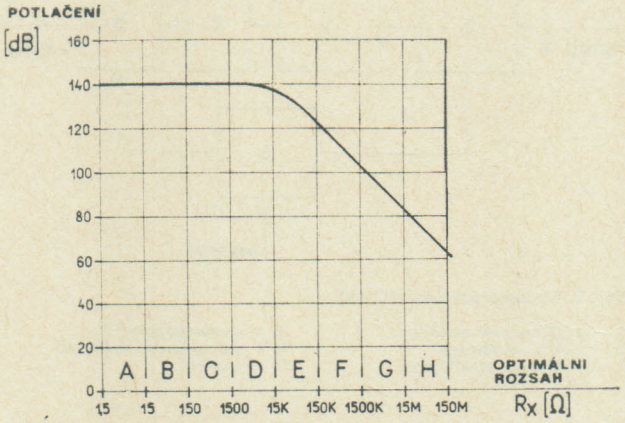
| Název | Typ | Obj. číslo | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Převodník odporu na napětí | **MT 101.0** | 389611-130000 | 4,5 |
| | **MT 101.1** | 389611-130100 | 4 |
| | **MT 101.2** | 389611-130200 | 4 |



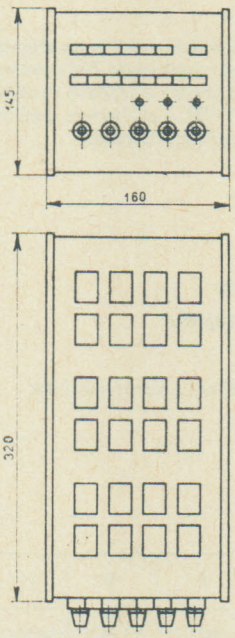

Obr. 1. **Převod odporu na napětí operačním zesilovačem.**



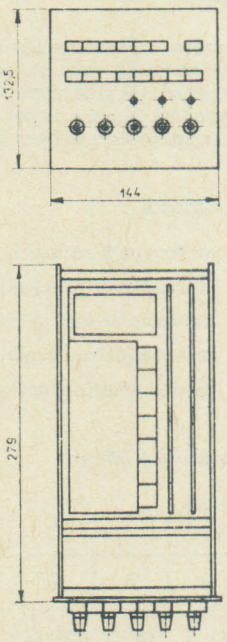

Obr. 2. **Základní zapojení analogové části MT 101.**




Obr. 3. **Potlačení souhlasného signálu 50 Hz při použití s MT 100.**




Obr. 4. **Rozměrový náčrtek MT 101** (krytované provedení).




Obr. 5. **Rozměrový náčrtek MT 101** (panelové provedení).

Výroba se ukončuje.

## Použití

Převodníky jsou určeny k centralizovanému měření elektrického výkonu činného i jalového v jednofázové i třífázové síti, přičemž měřená veličina je převedena na ss proud. Samostatně se dají využít ve spojení s magnetoelektrickým ukazovacím přístrojem ocejchovaným v jednotkách měřené veličiny. Výstupní signál je možno převést do číslicového tvaru pomocí elektronického A-Č převodníku s přiměřeným útlumem střídavé složky.

## Přednosti

Převodníky NC 71 až NC 121 jsou modifikací převodníků NC 70 až NC 120. Obsahují výkonový zesilovač, který umožňuje:
a) zvýšení výstupního proudu na ± 20 mA;
b) při zachování výstupního proudu ± 5 mA zvýšení zatěžovacího odporu na 4 kΩ;
c) posunutí elektrické nuly při jednopolaritním výstupním proudu 4—20 mA, přičemž výkon je měřen v jednom směru.

Převodník vybavený ochranným obvodem je odolný vůči vnějším rušivým napětím (do 200 $V_{ss}$) působícím na výstupní obvod, která se vyskytují v provozech elektráren a v silnoproudých zařízeních.

## Technické údaje

Měřicí rozsahy:
napěťový: 100 V, 110 V, 100 V/$\sqrt{3}$, 110 V/$\sqrt{3}$
proudový: 1 a 5 A
Platí vždy jen jeden z uvedených rozsahů (podle objednávky)

Třída přesnosti:
0,5 ve smyslu ČSN 36 5710 — Přístroje dálkového měření
pro rozsah cos $\varphi$ 0,5 až 1 u činných převodníků
sin $\varphi$ 0,5 až 1 u jalových převodníků
1 pro rozsah cos $\varphi$ 0 až 0,5 u činných převodníků
sin $\varphi$ 0 až 0,5 u jalových převodníků
($\varphi$ induktivní i kapacitní)
1 pro rozsah sin $\varphi$ 0 až 1 u NC 81

Linearita:
max. chyba ± 0,3 % v rozsahu 0—120 % ze jmenovitého rozsahu
max. chyba ± 0,5 % v rozsahu 0—120 % ze jmenovitého rozsahu u NC 81

Jmenovitý kmitočet měřené veličiny: 50—400 Hz
Pracovní rozsah kmitočtu: 40—80 Hz pro všechny převodníky mimo NC 81, u něhož je fázovací článek nastavitelný pro jeden jmenovitý kmitočet (zpravidla 50 Hz)

Dovolené změny údajů:
a) max. 0,5 % ze jmenovitého rozsahu v rozsahu teplot —25 °C až +40 °C
max. 1 % ze jmenovitého rozsahu v rozsahu teplot —25 °C až +40 °C u NC 81
max. 0,8 % ze jmenovitého rozsahu v rozsahu teplot —25 °C až +70 °C
max. 2 % ze jmenovitého rozsahu v rozsahu teplot —25 °C až +70 °C u NC 81
b) max. 0,05 % ze jmenovitého rozsahu při změně napájecího napětí ±15 % při střídavém napájení nebo ±15 % při bateriovém napájení
c) max. 0,1 % ze jmenovitého rozsahu při změně zatěžovacího odporu
1. 0—4 kΩ pro výstupní proud 0 až ± 5 mA
2. 0—1 kΩ pro výstupní proud 0 až ±20 mA a 4 až 20 mA
d) max. 0,02 % ze jmenovitého rozsahu při změně kmitočtu měřené veličiny o ± 2 %
e) max. 1 % ze jmenovitého rozsahu při změně kmitočtu měřené veličiny o ± 2 % u NC 81
f) max. 0,2 % ze jmenovitého rozsahu při působení vnějšího magnetického pole 0,5 mT stejnosměrného nebo 0,5 mT kmitočtu měřené veličiny

Výstupní proud:
0 až ± 5 mA pro typy NC 71/..1 až NC 121/..1
0 až ± 20 mA pro typy NC 71/..2 až NC 121/..2
4 až 20 mA pro typy NC 71/..3 až NC 121/..3
Doba ustálení: 300 ms ± 60 ms na zvláštní požadavek časová konstanta až 10 s

Doba náběhu: max. 10 min.

Zvlnění výstupního signálu:
mezivrcholová hodnota 2 % ze jmenovitého rozsahu
mezivrcholová hodnota 0,5 % ze jmenovitého rozsahu pro časovou konstantu 10 s
Překročení rozsahu: při stejné přesnosti měření o 20 % jmenovité hodnoty výstupní veličiny při max. překročení jmenovité hodnoty vstupního napětí a proudu o 20 % a sníženém cos $\varphi$ nebo sníženém zatěžovacím odporu o 20 %

Elektrická pevnost:
dovolené napětí vstupních svorek proti kostře —4 $kV_{ef}$ (50—60) Hz
dovolené napětí výstupních svorek proti kostře —4 $kV_{ef}$ (50—60) Hz
dovolené napětí výstupních svorek proti vstupním svorkám —4 $kV_{ef}$ (50—60) Hz
dovolené napětí napájecích svorek proti kostře —4 $kV_{ef}$ (50—60) Hz
dovolené napětí napájecích svorek proti vzájemně spojeným svorkám vstupním a výstupním —4 $kV_{ef}$ (50—60) Hz
Přetížení: 10 $I_{jm}$ po dobu 5 s nebo
2 $I_{jm}$ po dobu 1 min.
2 $U_{jm}$ po dobu 1 min.

Spotřeba vstupních obvodů:
napěťový 0,05 VA pro jmenovitou hodnotu
0,5 VA pro jmenovitou hodnotu u NC 101
proudový 2 VA pro jmenovitou hodnotu
U vícesystémových převodníků platí uvedená spotřeba vždy pro samostatný vstup

Dovolené pracovní prostředí:
teplota —25 °C až +70 °C
relativní vlhkost max. 95 % při teplotě 25 °C
Napájecí napětí: síťové 220 V, 50 Hz s možností přepojení na 100 V, 100 V/$\sqrt{3}$ a na 24 $V_{ss}$
Dovolené kolísání pro napájecí napětí: síťové i bateriové ±15 %
Příkon: max. 7 VA pro síťové a max. 6 W pro bateriové napájení. Platí pro všechny typy

Rozměry skříně včetně krytu svorkovnice: 330 × 187 × 145 mm
Hmotnost: 2,40 kg — NC 71, NC 81
2,80 kg — NC 91, NC 101
3,30 kg — NC 111, NC 121

## Objednávání

V objednávce je nutno uvést:
— počet objednávaných kusů převodníku
— typové označení převodníku podle typové tabulky
— případný požadavek na
a) převodník s časovou konstantou (5 ÷ 10) s
b) třídu přesnosti 0,2 v rozsahu +20 %, —25 % jmenovité hodnoty vstupního napětí a teplot 10 až 40 °C
— termín dodávky
— místo určení
— požadavky na balení

## Typová tabulka pro různá provedení převodníků

| | | |
|---|---|---|
| **NC 71** | jednofázový převodník činného výkonu | |
| **NC 81** | jednofázový převodník jalového výkonu | |
| **NC 91** | třífázový převodník činného výkonu | zapojení Aron |
| **NC 101** | třífázový převodník jalového výkonu | umělé zapojení |
| **NC 111** | třífázový převodník činného výkonu | třísystémový |
| **NC 121** | třífázový převodník jalového výkonu | třísystémový |

Bližší rozlišení typu udává další trojčíslí za typovým číslem oddělené lomicí čarou.

## Přiřazení významu jednotlivým číslicím

a) první číslice za lomítkem označuje způsob napájení 2 — síťové 220 V, 50 Hz s možností přepojení na 110 V, 100 V, 110 V/$\sqrt{3}$ a na bateriové napájení 24 $V_{ss}$

9

b) druhá číslice udává rozsah

0 — 100 V, 1 A
1 — 100 V/$\sqrt{3}$, 1 A
2 — 110 V, 1 A
3 — 110 V/$\sqrt{3}$, 1 A
4 — 100 V, 5 A
5 — 100 V/$\sqrt{3}$, 5 A
6 — 110 V, 5 A
7 — 110 V/$\sqrt{3}$, 5 A

c) třetí číslicí je vyznačen výstupní signál

1 — 0 až ± 5 mA
2 — 0 až ±20 mA
3 — 4 až 20 mA

Příklad bližšího označení převodníku

— jednofázový převodník činného výkonu, síťové napájení 220 V, 50 Hz, rozsah 100 V, 5 A, výstupní proud ± 20 mA
označení: NC 71/242

## NC 71

| Rozsah | Výstupní proud | Objednací číslo |
|---|---|---|
| 100 V/$\sqrt{3}$ 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270495 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270595 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270695 |
| 110 V/$\sqrt{3}$ 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270496 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270596 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270696 |
| 100 V/$\sqrt{3}$ 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270497 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270597 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270697 |
| 110 V/$\sqrt{3}$ 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270498 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270598 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270698 |
| 100 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270463 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270563 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270663 |
| 110 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270493 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270593 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270693 |
| 100 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270467 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270567 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270667 |
| 110 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-270494 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-270594 |
| | 4 až 20 mA | 389611-270694 |

## NC 81

| Rozsah | Výstupní proud | Objednací číslo |
|---|---|---|
| 100 V/$\sqrt{3}$ 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280495 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280595 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280695 |
| 110 V/$\sqrt{3}$ 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280496 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280596 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280696 |
| 100 V/$\sqrt{3}$ 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280497 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280597 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280697 |
| 110 V/$\sqrt{3}$ 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280498 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280598 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280698 |
| 100 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280463 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280563 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280663 |
| 110 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280493 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280593 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280693 |
| 100 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280477 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280567 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280667 |
| 110 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-280494 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-280594 |
| | 4 až 20 mA | 389611-280694 |

## NC 91

| Rozsah | Výstupní proud | Objednací číslo |
|---|---|---|
| 100 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-290463 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-290563 |
| | 4 až 20 mA | 389611-290663 |
| 110 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-290493 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-290593 |
| | 4 až 20 mA | 389611-290693 |
| 100 V 5A | 0 až ± 5 mA | 389611-290467 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-290567 |
| | 4 až 20 mA | 389611-290667 |
| 110 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-290494 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-290594 |
| | 4 až 20 mA | 389611-290694 |

## NC 101

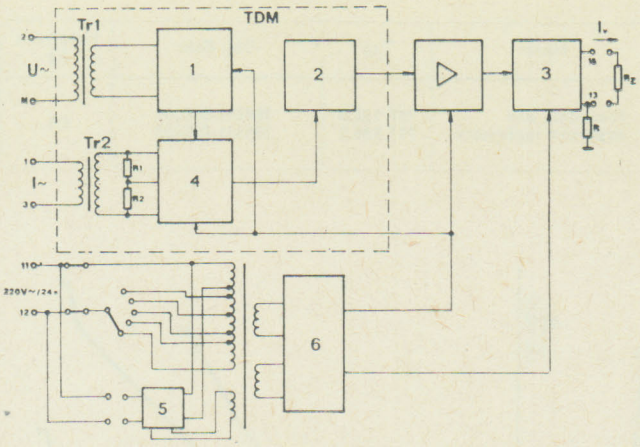
| Rozsah | Výstupní proud | Objednací číslo |
|---|---|---|
| 100 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-300463 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-300563 |
| | 4 až 20 mA | 389611-300663 |
| 110 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-300493 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-300593 |
| | 4 až 20 mA | 389611-300693 |
| 100 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-300467 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-300567 |
| | 4 až 20 mA | 389611-300667 |
| 110 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-300494 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-300594 |
| | 4 až 20 mA | 389611-300694 |

## NC 111

| Rozsah | Výstupní proud | Objednací číslo |
|---|---|---|
| 100 V/$\sqrt{3}$ 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-310495 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-310595 |
| | 4 až 20 mA | 389611-310695 |
| 110 V/$\sqrt{3}$ 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-310496 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-310596 |
| | 4 až 20 mA | 389611-310696 |
| 100 V/$\sqrt{3}$ 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-310497 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-310597 |
| | 4 až 20 mA | 389611-310697 |
| 110 V/$\sqrt{3}$ 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-310498 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-310598 |
| | 4 až 20 mA | 389611-310698 |

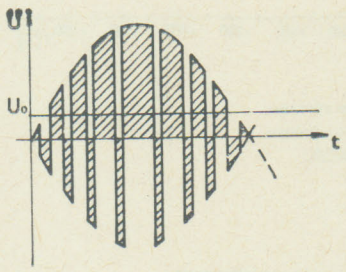
## NC 121

| Rozsah | Výstupní proud | Objednací číslo |
|---|---|---|
| 100 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-320463 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-320563 |
| | 4 až 20 mA | 389611-320663 |
| 110 V 1 A | 0 až ± 5 mA | 389611-320493 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-320593 |
| | 4 až 20 mA | 389611-320693 |
| 100 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-320467 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-320567 |
| | 4 až 20 mA | 389611-320667 |
| 110 V 5 A | 0 až ± 5 mA | 389611-320494 |
| | 0 až ± 20 mA | 389611-320594 |
| | 4 až 20 mA | 389611-320694 |

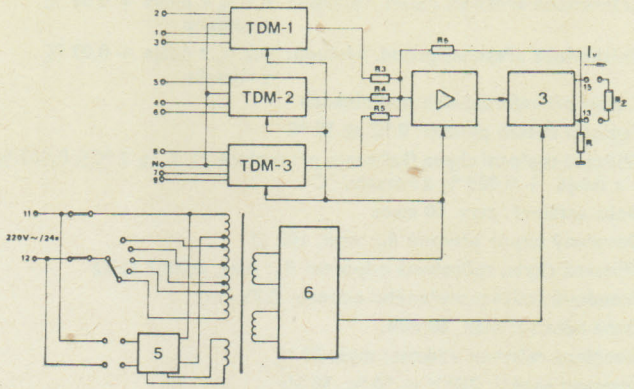



Obr. 1. **Blokové schéma jednofázového převodníku výkonu.**

1 — Šířkový modulátor
2 — Filtr
3 — Výkonový zesilovač
4 — Amplitudový modulátor
5 — Měnič
6 — Stabilizované zdroje

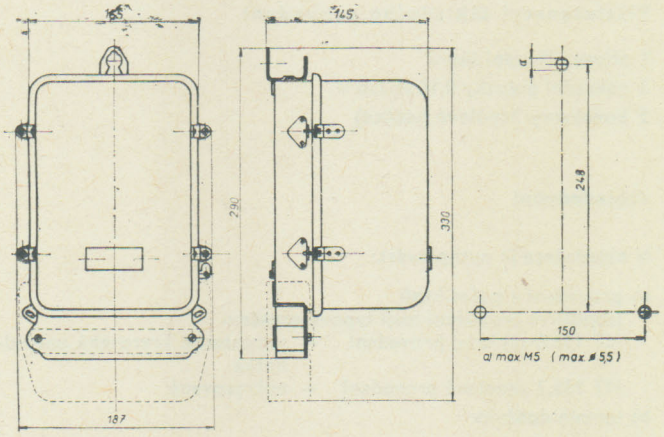



Obr. 2. **Výstup amplitudového modulátoru.**




Obr. 3. **Blokové schéma třífázového převodníku výkonu.**

3 — Výkonový zesilovač
5 — Měnič
6 — Stabilizované zdroje




Obr. 4. **Rozměrový náčrtek.**
Čárkovaně je vyznačen obrys krytu svorkovnice.

Vrtání upevňovacích otvorů (jen informativně).

Výroba se ukončuje.

## PŘEVODNÍK PRO ODPOROVÉ TEPLOMĚRY MT 136

389 591 090 ... □

### Použití

Převodník pro odporové teploměry MT 136 je určen pro použití ve spojení s platinovým odporovým čidlem Pt 100 (podle ČSN 35 6720) a měřicím přístrojem (ukazovacím nebo registračním voltmetrem nebo ampérmetrem) pro měření teploty.

### Přednosti

- Čtyřdrátové připojení měřicího odporu
- proudový a napěťový výstup
- možnost dálkového ovládání funkcí
- přizpůsobení pro připojení k číslicovému voltmetru MT 100
- použití konstrukční stavebnice k. p. Metra Blansko typu STAV 10

### Technické údaje

#### Měření teploty

Použitý platinový měřicí odpor: Pt 100 (ČSN 35 6720)
Připojení měřicího odporu: čtyřdrátové
Rozsah: −220 °C až +850 °C
Napěťový výstup: −220 mV až +850 mV (1 mV/°C)
Výstupní odpor napěťového výstupu: max. 500 Ω
Proudový výstup: −4,4 mA až +17 mA (20 μA/°C)
Zatěžovací odpor proud. výstupu: 400 Ω až 1 kΩ

Krátkodobá přesnost napěťového a proudového výstupu definovaná grafem (obr. 2) platí při těchto referenčních podmínkách:
a) teplota okolí: 23 °C ± 2 °C
b) relativní vlhkost: 40 % až 60 %
c) odpory v přívodech: $R_p$ max. 1 Ω
d) do 8 hodin po kalibraci

Přesnost je vztažena k nominálním hodnotám platinového měřicího odporu Pt 100, definovaným normou ČSN 35 6720

Teplotní rozsah použití: 0 až +50 °C

Přídavná teplotní chyba v kterémkoliv bodě rozsahu (kalibrace při teplotě 23 °C −2 °C): max. 0,02 °C/°C

Teplotní koeficient kalibrace: max. 0,005 °C/°C

Doba ustálení: max. 10 msec.

Dovolený odpor přívodů Rp: max. 100 Ω

Přídavná chyba v kterémkoliv bodě rozsahu, způsobená odporem $R_p$: max. 0,002 °C/Ω

Proudové zatížení měřicího odporu Pt 100:

| | | |
|---|---|---|
| minimální | $t = -220$ °C | 1,74 mA |
| maximální | $t = +850$ °C | 2,07 mA |

#### Měření odporu

Rozsah: 1 kΩ
Připojení měřeného odporu: čtyřdrátové
Napěťový výstup: 1 V
Výstupní odpor napěťového výstupu: max. 500 Ω
Proudový výstup: 20 mA
Zatěžovací odpor proudového výstupu: 400 Ω až 1 kΩ

Krátkodobá přesnost napěť. výstupu: 0,1 % z údaje + 0,03 % z rozsahu

Krátkodobá přesnost proud. výstupu: 0,2 % z údaje + 0,03 % z rozsahu

platí při referenčních podmínkách

Teplotní rozsah použití: 0 °C až 50 °C

Přídavná teplotní chyba (kalibrace při teplotě 23 °C ± 2 °C): 0,003 % z údaje + 0,003 % z rozsahu °C

Doba ustálení: max. 10 msec

Dovolený odpor přívodů $R_p$: max. 100 Ω

Přídavná chyba způsobená odporem $R_p$: max. 0,0002 Ω/Ω

Proudové zatížení měřeného odporu: 0,75 mA

Doba náběhu: max. 60 min.

Dovolená relativní vlhkost: max. 78 %

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %, 50 Hz

Příkon: max. 15 VA

Maximální hodnota souhlasného napětí: 750 V (efektivní hodnota st zkušeb. napětí 50 Hz)

Příslušenství základního provedení

1 síťová přívodní šňůra

3 náhradní pojistky 0,16 A/250 V

2 konektory 24pólové (vidlice)

**Objednávání**

V objednávce je nutno uvést:

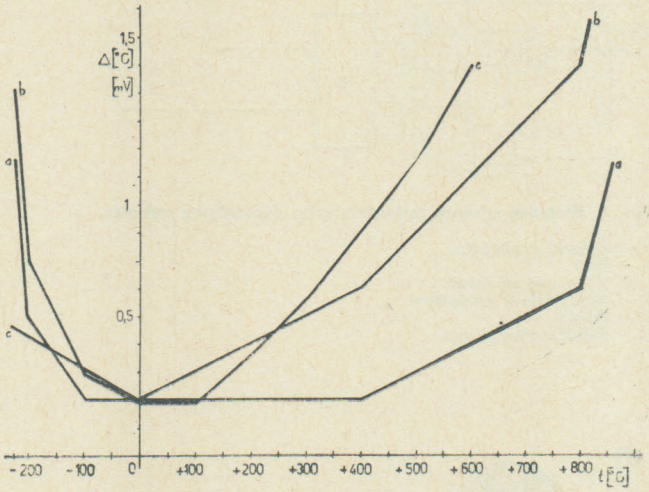
a) provedení a počet kusů
jednotlivá provedení mají typová označení
MT 136.0 základní provedení — samostatně krytovaná podjednotka
MT 136.2 panelové provedení — nekrytované

b) termín dodávky

c) místo určení

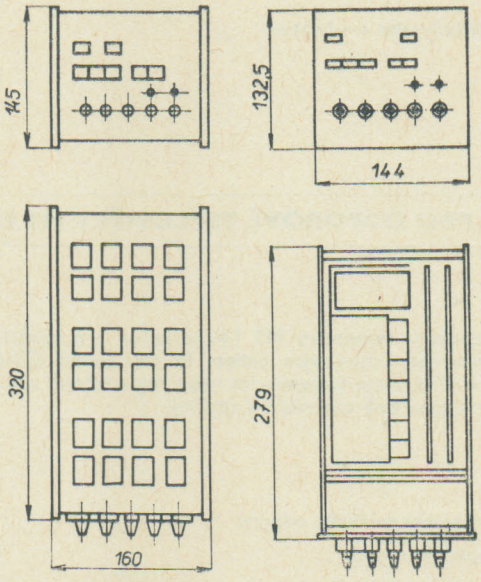
d) požadavky balení

| Název | Typ | Obj. číslo | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Převodník pro odporové teploměry | MT 136.0<br>MT 136.2 | 389591-090000<br>389591-090200 | 4,5 |




Obr. 2.

a) Krátkodobá přesnost napěťového výstupu.
b) Krátkodobá přesnost proudového výstupu.
c) Tolerance Pt 100 podle ČSN 35 6720.

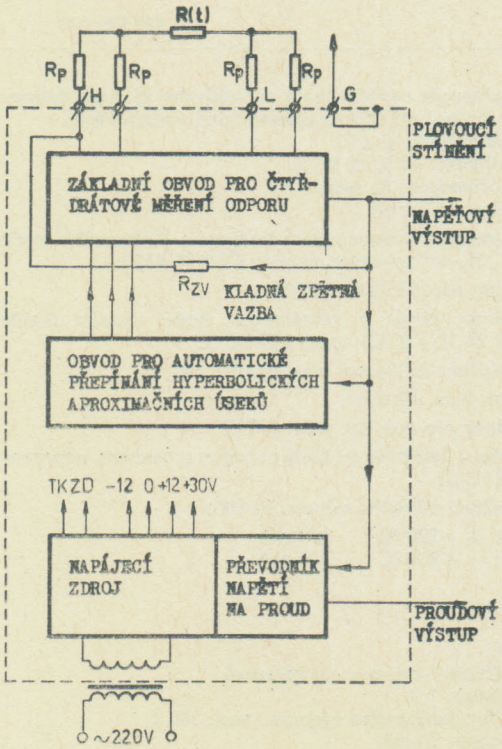



**Rozměrový náčrtek převodníku MT 136**

(krytované provedení).

**Rozměrový náčrtek převodníku MT 136**

(panelové provedení).




Obr. 1. **Blokové schéma analogové části převodníku MT 136.**

## Použití

Převodník je určen k centralizovanému měření síťového kmitočtu, přičemž měřená veličina je převedena na ss proud. Samostatně ho lze využít ve spojení s magnetoelektrickým ukazovacím přístrojem, ocejchovaným v jednotkách měřené veličiny. Malé zvlnění výstupu však umožní také převod naměřené hodnoty do číslicového tvaru elektronickým A/Č převodníkem.

## Přednosti

- Výstup s vnuceným proudem
- Unifikovaný výstupní signál
- Galvanicky oddělený výstup
- Malé zvlnění výstupu
- Zkušební napětí 4 kV
- Široký rozsah provozních teplot
- Volitelný způsob napájení

Převodník vybavený ochranným obvodem je odolný vůči vnějším rušivým napětím (do 200 $V_{ss}$), působícím na výstupní obvod, která se vyskytují v provozech elektráren a v silnoproudých zařízeních.

## Technické údaje

Měřicí rozsahy: a) 45 ÷ 55 Hz
b) 48 ÷ 52 Hz
c) 49 ÷ 51 Hz

Přesnost pro rozsah:
a) 0,2 % z horní mezní frekvence
b) 0,1 % z horní mezní frekvence
c) 0,05 % z horní mezní frekvence
Vstupní napětí: 100 V a 220 V
Chyba linearity: max. $\pm \frac{1}{3}$ z udané přesnosti

Dovolené změny údajů:
a) max. ± 0,05 %/10 °C
b) max. ± 0,04 %/10 °C
c) max. ± 0,03 %/10 °C
} z horní mezní frekvence v rozsahu teplot −10 °C až +50 °C

max. ± 0,15 % z jmenovitého rozsahu výstupního proudu při změně a kolísání napájecího napětí +10 % a −15 % střídavého napájení, nebo ±15 % při bateriovém napájení

max. ± 0,15 % z jmenovitého rozsahu výstupního proudu při změně zatěžovacího odporu od
0 do 4 kΩ pro výstupní proud 0 až 5 mA
0 do 1 kΩ pro výstupní proud 0 až 20 mA

max. ± 0,2 % z jmenovitého rozsahu výstupního proudu při působení vnějšího magnetického pole 0,5 mT stejnosměrného nebo 0,5 $mT_{ef}$, 50 Hz

Výstupní vnucený proud:
a) 0 až 5 mA
b) 0 až 20 mA
přičemž pro dolní mezní frekvenci je výstupní proud 0 a pro horní mezní frekvenci 5 mA (20 mA)

Zatěžovací odpor:
a) 0 až 4 kΩ pro max. výstupní proud 5 mA
b) 0 až 1 kΩ pro max. výstupní proud 20 mA

Doba ustálení: max. 1 s, na zvláštní požadavek časová konstanta až 10 s
Doba náběhu: max. 30 min.

Zvlnění výstupního signálu: mezivrcholová hodnota 2 % z jmenovitého rozsahu výstupního proudu
Rozsah vstupních napětí: 30 až 120 % jmenovité hodnoty

Elektrická pevnost:
zkušební napětí vstupních svorek proti kostře — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
zkušební napětí výstupních svorek proti kostře — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
zkušební napětí vstupních svorek proti výstupním svorkám — — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
zkušební napětí napájecích svorek proti kostře — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
zkušební napětí výstupních svorek proti svorkám napájecím — — 4 $kV_{ef}$, 50 Hz

Přetížení vstupů: 2 $U_{jm}$ po dobu 1 min.
Spotřeba vstupního obvodu: max. 1 VA pro jmenovitou hodnotu napětí

Dovolené pracovní prostředí: teplota −10 °C až +50 °C, občasná relativní vlhkost max. 95 % při 20 °C
Napájecí napětí: síťové 220 V (+10 %, −15 %), 50 Hz a bateriové napětí 24 $V_{ss}$ (+15 %, −10 %)
Příkon: max. 10 VA pro síťové napájení
max. 10 W pro bateriové napájení

Rozměry skříně: 300 × 170 × 135 mm
Příslušenství: 1 ks svorkovnice se schématem zapojení svorkovnice

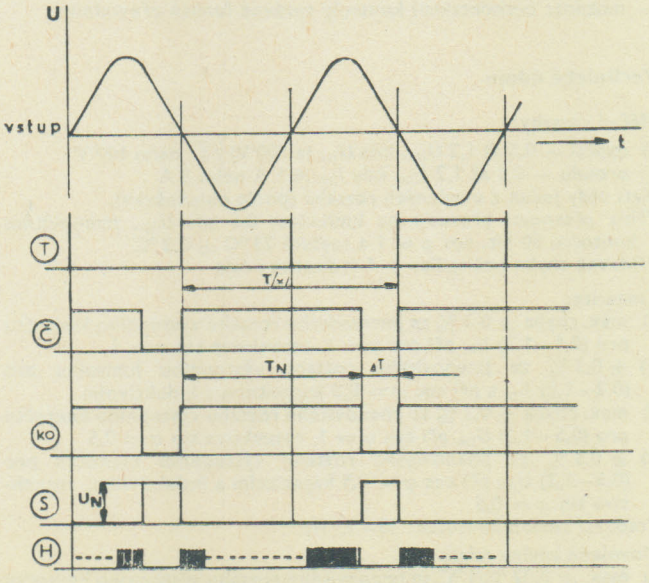
## Objednávání

V objednávce je nutno uvést:

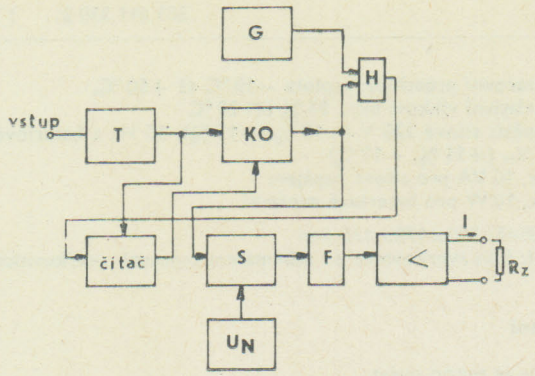
a) název a typ přístroje — NC 170 převodník kmitočtu
b) provedení — udává další trojčíslí za typovým označením oddělené lomítkem (/)
   1. způsob napájení, první číslice za lomítkem,
      2 — 220 V, 50 H zs možností přepojení na betariové napájení 24 $V_{ss}$.
      Jiné střídavé napájecí napětí jen na zvláštní požadavek.
      Na štítku je uvedeno napájecí napětí nastavené výrobním závodem.
      Běžné provedení je síťové 220 V, 50 Hz.
   2. rozsah, druhá číslice
      0 — 45 až 55 Hz
      1 — 48 až 52 Hz
      2 — 49 až 51 Hz
   3. výstupní signál, třetí číslice
      1 — 5 mA, 4 kΩ
      2 — 20 mA, 1 kΩ
c) počet kusů
d) termín dodávek
e) místo určení, ve zvláštních případech způsob dopravy
f) způsob balení, je-li žádáno zvláštní balení pro export
g) příklad označení — NC 170/211, převodník kmitočtu v rozsahu 48 až 52 Hz, napájecí síťové 220 V, 50 Hz, výstup 5 mA
h) zvláštní požadavek dlouhé časové konstanty 10 s (za příplatek)
i) zvláštní požadavky musí být dohodnuty s výrobcem

## Převodníky kmitočtu NC 170/201—222

| Typ | Rozsah | Výstupní proud | Objednací číslo | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|
| NC 170/201 | 45 – 55 Hz | 5 mA | 389611-330201 | 2,3 |
| NC 170/211 | 48 – 52 Hz | 5 mA | 389611-330211 | |
| NC 170/221 | 49 – 51 Hz | 5 mA | 389611-330221 | |
| NC 170/202 | 45 – 55 Hz | 20 mA | 389611-330202 | |
| NC 170/212 | 48 – 52 Hz | 20 mA | 389611-330212 | |
| NC 170/222 | 49 – 51 Hz | 20 mA | 389611-330222 | |



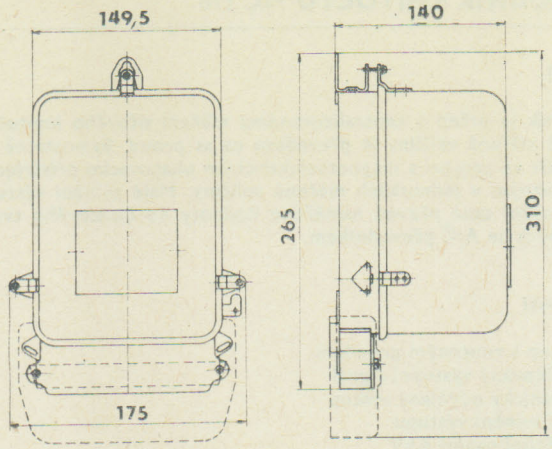

Obr. 1. **Časové průběhy činnosti převodníku.**

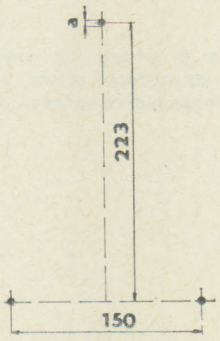



Obr. 2. **Blokové schéma NC 170.**

Výroba se ukončuje.

**Rozměrový náčrtek**




Vrtání upevňovacích otvorů
(jen informativně)
a - max. M5

## PŘEVODNÍKY ELEKTRICKÉ PRÁCE NC 150, NC 160, NC 180, NC 190

389 611 3. . . . . □

### Použití

Přístroje jsou určeny pro přesné měření činné a jalové elektrické práce v třífázové třívodičové nebo čtyřvodičové soustavě střídavého proudu.
Automaticky rozlišují směr toku elektrické práce a výsledek převádí na odpovídající počet impulsů, indikovaných na číselnících počitadel.

### Přednosti

- možnost volby hodnoty elektrické práce, připadající na jednotku údaje počitadla
- možnost současného ovládání dalších počitadel napájených z vnějšího zdroje
- možnost bezkontaktní kontroly správné funkce převodníku.

### Technické údaje

Měřicí rozsahy:
a) napětí — 0,5 až 1,2 $U_{jm}$, kde $U_{jm}$ je 100 V/$\sqrt{3}$ nebo 100 V
b) proudu — 0,1 až 1,2 $I_{jm}$, kde $I_{jm}$ je 1 A nebo 5 A
Platí vždy jeden z uvedených rozsahů (podle objednávky).
Třída přesnosti převodu na kmitočet: 0,5 při $U_{jm}$, jmenovitém kmitočtu 50 Hz, cos $\varphi = 1$ a teplotě 23 °C ± 0,2 °C
Přídavná chyba počitadla: ± 1 jednotka údaje

Linearita:
a) max. chyba ± 0,3 % ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu pro (0,1—1,2) $I_{jm}$ při cos $\varphi = 1$, respektive sin $\varphi = 1$
b) ± 0,3 % ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu pro (0,2—1,2) $I_{jm}$ a při cos $\varphi = 0,5$ kapacitním a induktivním
c) max. chyba ± 0,3 % ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu pro (0,5—1,2) $U_{jm}$ při cos $\varphi = 1$, respektive sin $\varphi = 0,5$
d) ± 0,3 % ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu pro (0,5—1,2) $U_{jm}$ při cos $\varphi = 0,5$ kapacitním a induktivním, respektive sin $\varphi = 0,5$
Pracovní rozsah kmitočtu: 45—55 Hz
Dovolené změny údajů:
a) max. ± 0,02 %/1 °C ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu v rozsahu teplot —5 °C až 50 °C
b) max. ± 0,2 % ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu v rozsahu kmitočtu 45—55 Hz
c) max. ± 0,1 % ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu při změně napájecího napětí o +10 % a —15 %
d) max. ± 0,2 % ze jmenovitého rozsahu výstupního kmitočtu při působení vnějšího magnetického pole 0,5 mT stejnosměrného nebo 0,5 $mT_{ef}$, kmitočtu 50 Hz

Výstup:
a) dvě šestimístná počitadla, samostatně pro odběr a dodávku energie.
Měřená energie je udávána v kWh, resp. v kvarh. Sekundární konstantu $k_2$ je možno ve výrobním závodě nastavit v rozsahu $1—10^{-2}$ Wh/imp (varh/imp) pro měřený $I_{jm} = 1$ A a $5—10^{-1}$ Wh/imp (varh/imp) pro $I_{jm} = 5$ A.
Náběh spínací frekvence $f = 0$ je pro $U_{jm}$, 0,1 % $I_{jm}$ a cos $\varphi = \pm 1$
b) kontaktní výstup pro spínání vnějších počitadel. Frekvence výstupních impulsů je shodná s frekvencí impulsů počitadel v převodníku. Mezi sekundární konstantou a jmenovitou výstupní frekvencí počitadel platí vztah:

$$k_2 = \frac{4,811 . 10^{-2}}{f_{pjm}} \text{ pro } I_{jm} = 1 \text{ A}$$

$$k_2 = \frac{2,405 . 10^{-1}}{f_{pjm}} \text{ pro } I_{jm} = 5 \text{ A}$$

— max. zatížení kontaktů 9 W, $I_{z\,max} = 0,8$ A
$U_{z\,max} = 125$ V
— doba trvání impulsu 40 ± 10 ms
c) optický výstup — výstupní frekvence $f_0 = 800$ až 2 000 Hz podle zvoleného násobitele, svítící terč.

Elektrická pevnost:
a) zkušební napětí vstupních svorek proti kostře 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
b) zkušební napětí napájecích svorek proti kostře 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
c) zkušební napětí výstupních svorek proti kostře 500 $V_{ef}$
d) zkušební napětí napěťových vstupních svorek proti proudovým vstupním svorkám 4 $kV_{ef}$, 50 Hz
e) zkušební napětí spojených vstupních svorek proti napájecím svorkám 4 $kV_{ef}$, 50 Hz

Přetížení vstupu: 10 $I_{jm}$ po dobu 5 s
3 $U_{jm}$ po dobu 1 min
2 $I_{jm}$ po dobu 1 min

Spotřeba vstupních obvodů:
a) napěťový 0,1 VA při $U_{jm}$
0,5 VA při $U_{jm}$ u NC 160
b) proudový 0,5 VA při $I_{jm}$

Uvedená spotřeba platí vždy pro jeden samostatný vstup. Napájecí napětí síťové 220 V, 50 Hz.

Dovolené kolísání napájecího napětí: −15 %, +10 %

Příkon: max. 15 VA (pro všechny typy)

Dovolené pracovní prostředí:
a) teplota okolí −5 °C až +50 °C
b) relativní vlhkost vzduchu max. 78 % při 20 °C
c) prostředí obyčejné, neobsahující mechanické nečistoty, žíravé páry a agresivní plyny
d) otřesy a chvění podle ČSN 34 5681
e) pracovní poloha libovolná

## Typová tabulka provedení

| | | |
|---|---|---|
| **NC 150** | třífázový převodník činné práce | Aronovo zapojení |
| **NC 160** | třífázový převodník jalové práce | umělé zapojení |
| **NC 180** | třífázový převodník činné práce | třísystémový |
| **NC 190** | třífázový převodník jalové práce | třísystémový |

Bližší rozlišení typu udává další trojčíslí za typovým označením, oddělené lomicí čarou.

## Přiřazení významu jednotlivým číslicím

a) první číslice za lomítkem označuje způsob napájení 0—220 V, 50 Hz. Na štítku je uvedeno napájecí napětí nastavené výrobním závodem. Běžné provedení je pro napájecí napětí síťové 220 V, 50 Hz.
b) druhá číslice udává rozsah
0 —100 V, 1 A  4 — 100 V, 5 A
1 — 110 V/$\sqrt{3}$, 1 A  5 — 100 V/$\sqrt{3}$, 5 A
c) třetí číslicí je vyznačen výstupní signál
6 — mechanický spínací kontakt.

Konkrétní hodnoty, týkající se výstupu, tj. sekundární konstanta a frekvence optického výstupu, vyplývají z převodu primárních měřicích transformátorů a celkové konstanty převodníku udané zákazníkem.

## Příklad bližšího označení převodníku

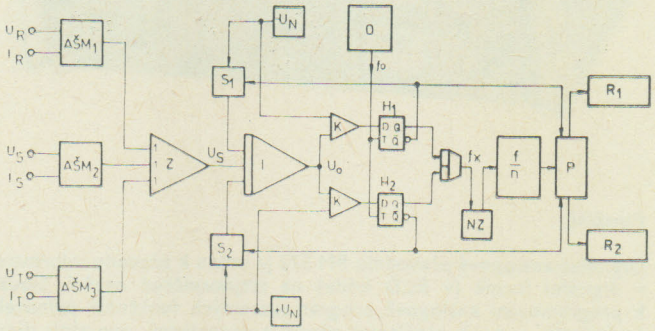
Třífázový převodník činné elektrické práce v Aronově zapojení, napájení síťové 220 V, 50 Hz, rozsah 100 V, 1 A, označení NC 150/006.

| Typ | Název | Obj. číslo | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| **NC 150/006** | Třífázový převodník činné práce | 389611-356663 | 7,5 |
| **NC 150/046** | Třífázový převodník činné práce | 389611-356667 | 7,5 |
| **NC 160/006** | Třífázový převodník jalové práce | 389611-366663 | 7,5 |
| **NC 160/046** | Třífázový převodník jalové práce | 389611-366667 | 7,5 |
| **NC 180/016** | Třífázový převodník činné práce | 389611-376695 | 8 |
| **NC 180/056** | Třífázový převodník činné práce | 389611-376697 | 8 |
| **NC 190/006** | Třífázový převodník jalové práce | 389611-386663 | 8 |
| **NC 190/046** | Třífázový převodník jalové práce | 389611-386667 | 8 |

## Objednávání

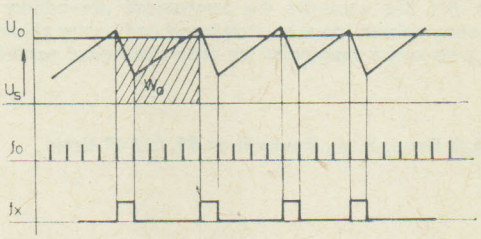
V objednávce je nutno uvést:

a) počet objednávaných kusů převodníků
b) typové označení převodníku podle typové tabulky
c) převody měřicích transformátorů a celkovou konstantu v kWh/imp, respektive kvarh/imp nebo sekundární konstantu převodníku v Wh/imp, respektive varh/imp
d) případný požadavek na jiné napájecí napětí
e) místo určení
f) požadavky na balení

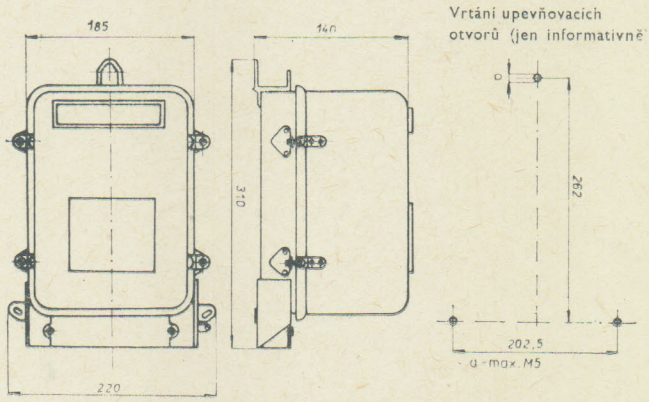



Obr. 1. **Blokové schéma.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| AŠM$_{1,2,3}$ | amplitudově-šířkové modulátory | $H_{1,2}$ | klopné obvody typu D |
| Z | součtový zesilovač | O | krystalový oscilátor |
| I | integrátor | NZ | náběhová zádrž |
| $S_{1,2}$ = | spínače | f/n | dělič kmitočtu |
| $U_N$,-$U_N$ | zdroje normálového napětí | P | rozdělovač impulsů |
| K | komparátory | $R_{1,2}$ | počítadlo |



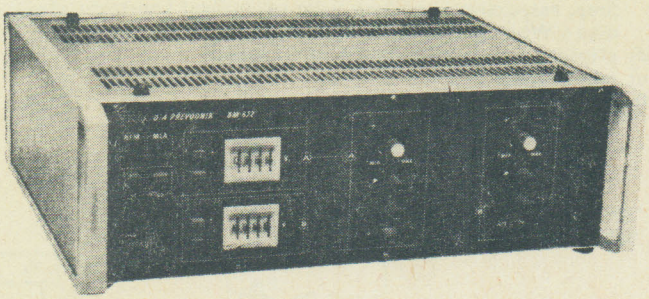
Obr. 2. **Časový diagram funkce převodníku napětí na frekvenci.**




Obr. 3. **Rozměrový náčrtek převodníku elektrické práce NC 150, NC 160, NC 180, NC 190.**

**Dodává: METRA Blansko, k. p., Hybešova 53, 678 23 Blansko**

TESLA BRNO



## Použití

Digitálně analogový převodník BM 572 je určen k převodu informace v digitální formě (v BCD kódu) na stejnosměrné napětí. Slouží k programování analogově programovatelných funkčních jednotek a přístrojů — např. napájecích zdrojů a generátorů, pro zápis digitálních údajů pomocí analogového zapisovače. Poněvadž je vybaven výkonovým stupněm, lze jej použít jako digitálně programovatelného napájecího zdroje. Výhodou je dostatečná rychlost programování, a to i při plném odebírání výkonu a změně polarity. Převodníky jsou vybaveny ručně nastavitelnou proudovou pojistkou.

## Popis

D/A převodník BM 572 obsahuje dva samostatné převodníky na napětí 0—30 V obou polarit, které jsou vzájemně i od kostry přístroje izolovány. Jejich sériovým zapojením lze tedy dosáhnout napětí až 60 V. Napětí lze nastavit buďto dálkově v systému IMS-2 nebo ručně nastavením hodnoty napětí přepínači na panelu. Kromě dvojice převodníků obsahuje přístroj plně vybavený interfejsový blok IMS-2, napájecí zdroj a obvod ručního ovládání.

## Technické údaje

Druh a počet převodníků: dva samostatné D/A napěťové převodníky
Způsob programování:
a) dálkově v systému IMS-2
b) ručně — nastavením hodnoty napětí přepínači na panelu
Výstupní napětí: ± (0 až 29,99) V po 10 mV
Dovolený odběr ze zdroje:
max. 1 A do 10 V
max. 10 W do 29,99 V (max. výkon automaticky omezen)
Chyba napětí při referenční teplotě:
± 0,1 % z nastaveného napětí
± 5 mV při odběru do 0,1 A
Přídavná chyba: ± (0,015 % z nastavené hodnoty + 1,5 mV)/°C
Výstupní odpor: <5 mΩ
Rušivý signál na výstupu: max. 10 $mV_{ss}$
Rychlost programování jednoho převodníku: doba potřebná k tomu, aby výstupní napětí dosáhlo od nuly 99 % programované hodnoty napětí jedné polarity nebo se od této lišilo o méně než ± 5 mV; zaručováno při odporové zátěži: <150 μs. K tomu přistupuje doba potřebná pro přenos 7 bajtů po sběrnici IMS-2
Referenční teplota: +23 °C ± 2 °C
Rozsah teplot: +5 °C až +40 °C
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Příkon: 140 VA
Rozměry přístroje: šířka — 435 mm
výška — 143 mm
hloubka — 382 mm
Osazení: integrované obvody, Si-tranzistory, diody
Hmotnost: 12 kg

**Dodává: TESLA Brno, k. p., Purkyňova 99, 612 45 Brno**

# MOTORY, SERVOMECHANIZMY, SELSYNY

10

MOTORY
SERVOMOTORY
TACHOGENERÁTORY
SELSYNY

ZPA ČAKOVICE • ZPA DUKLA PREŠOV • ZPA KOŠÍŘE • ZPA NOVÝ BOR • ZPA TRUTNOV • ZSE MEZ BRNO • ZSE MEZ NÁCHOD

# OBSAH 10. ČÁSTI

## MOTORY


Stejnosměrné reverzační pohony MEZOMATIC - - - - - - - 207
Sériové komutátorové motorky řady K 2 U - - - - - - - - 212

**Převody PR 2 s čelními soukolími** - - - - - - - - - - - 213

**Lineární motory** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 214

Lineární motor ASM 4 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 214
Lineární motor ASM 5 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 215
Reklamní točák typ PA7F14A - - - - - - - - - - - - - - - 215

**Krokové motory** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 216

Krokové reverzační pohonné jednotky SMR - - - - - - - - 216
Krokový motorek typ Z 22 QX 109 - - - - - - - - - - - - 220
Krokový motorek typ Z 22 LB 104 - - - - - - - - - - - - 221
Krokový motorek typ Z 22 DJ 106 - - - - - - - - - - - - 221
Krokový motorek typ Z 22 LT 105 - - - - - - - - - - - - 222
Krokový motorek typ Z 22 QO 108 - - - - - - - - - - - - 223
Krokový motorek typ Z 22 DJ 113 - - - - - - - - - - - - 223
Odporové jednotky typu MO 2106—2111 - - - - - - - - - 224
Výkonové zesilovače typu MO 1706 a MO 1707 - - - - - - - 224
Elektronické komutátory typu MO 1004 a MO 1005 - - - - - 225
Krokové motorky s aktivním rotorem - - - - - - - - - - - 225

**Synchronní motory** - - - - - - - - - - - - - - - - - - 226

Převodový synchronní motorek B 406 - - - - - - - - - - - 226
Synchronní pohonné jednotky SM 250–4, SM 250–20 - - - - - 227
Převodový synchronní motorek B 407 - - - - - - - - - - - 229
Synchronní pohonná jednotka reverzační SMR 300-100, SMR 300-300, SMR 300-600 - - - - - - - - - - - - - - - 230

**Asynchronní motory** - - - - - - - - - - - - - - - - - - 232

Motorek jednofázový, asynchronní typ J 22 SF 113 - - - - - - 232
Jednofázové asynchronní motorky s trvale připojeným kondenzátorem typ CJ 4 C, CT4 C - - - - - - - - - - - - - - - 232

**Stejnosměrné motory** - - - - - - - - - - - - - - - - - - 233

Stejnosměrný sériový motorek typ D 4 LL 6 - - - - - - - - 233
Stejnosměrný motorek s převodem typ K 7 A 3 - - - - - - 234


## SERVOMOTORY


Elektrické servomotory jednootáčkové MODACT-KONSTANT 235
Elektrické servomotory s pákou MODACT-VARIANT - - - - 239
Stejnosměrný servomotor HSM 30 - - - - - - - - - - - - 246
Elektrické pákové servomotory KLIMACT O - - - - - - - - 247
Stejnosměrné servomotory HSM - - - - - - - - - - - - - 249
Elektrické táhlové servomotory KLIMACT O - - - - - - - - 252
Dvoufázový asynchronní servomotor J 5 A 3 - - - - - - - - 254
Elektrické servomotory MODACT EX víceotáčkové nevýbušné 255


## TACHOGENERÁTORY


Tachogenerátorky J 13 A - - - - - - - - - - - - - - - - - 260
Stejnosměrné tachodynamko K 10 A 2 - - - - - - - - - - - 261
Motorgenerátor J 8 A 1 + F 25 LD 35 - - - - - - - - - - - 262
Motorgenerátorek ST 157 - - - - - - - - - - - - - - - - - 262


## SELSYNY


Lineární selsyn EL 4 OH 59 - - - - - - - - - - - - - - - - 264
Selsynový vysílač EV 4 LK 21 - - - - - - - - - - - - - - - 264
Selsynový vysílač EV 4 LK 25 - - - - - - - - - - - - - - - 265
Selsynový vysílač EV 4 SU 79 - - - - - - - - - - - - - - - 266
Selsynový přijímač EP 4 QH 12 - - - - - - - - - - - - - - 267
Selsynový přijímač EP 4 DD 67 - - - - - - - - - - - - - - 267
Selsynový diferenciál ED 4 LD 32 - - - - - - - - - - - - - 268
Selsynový diferenciál ED 4 QK 14 - - - - - - - - - - - - - 269
Selsynový můstek EM 4 DD 66 - - - - - - - - - - - - - - - 269

## STEJNOSMĚRNÉ REVERZAČNÍ POHONY MEZOMATIC

359 ... ... ... □

ZSE MEZ BRNO

### Použití

Elektrický pohon MEZOMATIC se používá k pohonu posuvů NC obráběcích strojů. Malé rozměry motoru, velký točivý moment a velmi nízké otáčky umožňují přímé spojení hřídele motoru s kuličkovým šroubem posuvového mechanismu, čímž odpadne mechanický převod.

### Provedení pohonu MEZOMATIC

Základní řadou jsou pohony ve vestaveném provedení P2HR a P3HR pro dva nebo tři vzájemně nezávislé pohony posuvů pracovního stroje. Na požadavek je možno dodat pohony P1HR pro jeden posuv. Kompletní pohon se skládá z těchto komponentů:

| | P1HR | P2HR | P3HR |
|---|---|---|---|
| pomaluběžný motor 3SHAT | 1 ks | 2 ks | 3 ks |
| měnič vestavného provedení REVER | 1 | 1 | 1 |
| výkonový transformátor | 1 | 1 | 1 |
| tlumivka komutační LTE | | 2 | 3 |
| tlumivka okruhových proudů LJE | 1 | 2 | 3 |

Ovládací, jisticí a spínací přístroje nejsou součástí soupravy a musí být zajištěny odběratelem podle doporučené specifikace výrobce servopohonů.

### Pracovní podmínky pohonu

napájecí napětí 3 × 380 V ± 10 %, 50 Hz ± 2 %, na zvláštní požadavek i jiná napětí a kmitočet 60 Hz,
teplota okolí + 5 °C až + 40 °C,
nadmořská výška do 1000 m,
prostředí — transformátory, měnič a tlumivky pro prostředí obyčejné, elektromotory pro prostředí TH2,
umístění — vestavné části, tj. transformátor, měniče a tlumivky jsou určeny pro umístění do skříně. Teplota vzduchu ve skříni nesmí převýšit 50 °C,
řídící napětí ± 10 V, 10 mA, nebo šířkové modulované impulzy 10 V, kmitočet 1 až 5 kHz.

### Technická charakteristika pohonu

Vzhledem k technickým parametrům jsou pohony MEZOMATIC vhodné pro pohony posuvů obráběcích a tvářecích, případně jiných pracovních strojů s NC pravoúhlými i souvislými řídicími systémy. Podrobná technická data pohonu jsou uvedena v tabulce.

Informativní pracovní oblast servopohonu je graficky vyznačena v obr. 4, 5, 6 a to pro motory 3SHAT 90, 3SHAT 112 a 3SHAT 160.

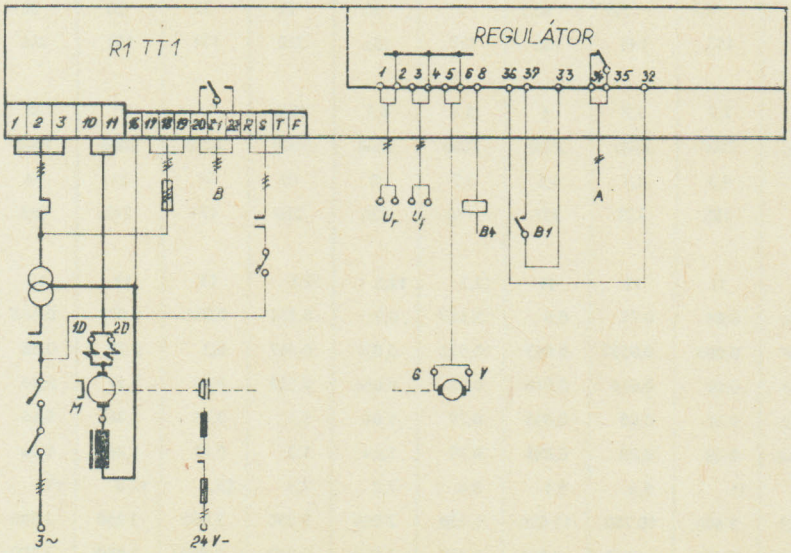
V otáčkové smyčce vykazuje pohon MEZOMATIC tyto hodnoty:
rozsah pracovních otáček u motorů 3SHAT 90, 3SHAT 112 0,2 až 500 $min^{-1}$,
rozsah pracovních otáček motoru 3SHAT 160 0,1 až 300 $min^{-1}$,
maximální otáčky 1100, 1500, 2000, 2500 $min^{-1}$,
přesnost regulace ± 1 $min^{-1}$,
v rozsahu otáček 10 $min^{-1}$ až 500 $min^{-1}$,
± 0,05 $min^{-1}$ v rozsahu otáček do 10 $min^{-1}$,
akcelerační konstanta rychlostní smyčky 2500 $s^{-1}$,
doba rozběhu na $n_n$ 40 ms,
doba brzdění z $n_n$ 40 ms.

Parametry pohonu v polohové smyčce jsou dány vlastnostmi obvodového řešení polohové smyčky.

Parametry pohonů odpovídají zadání skupiny Společného plánování některých typů obráběcích strojů při RVHP ze zasedání v Bukurešti 1974.

10

**Schéma zapojení jednosouřadnicového pohonu P1HR**

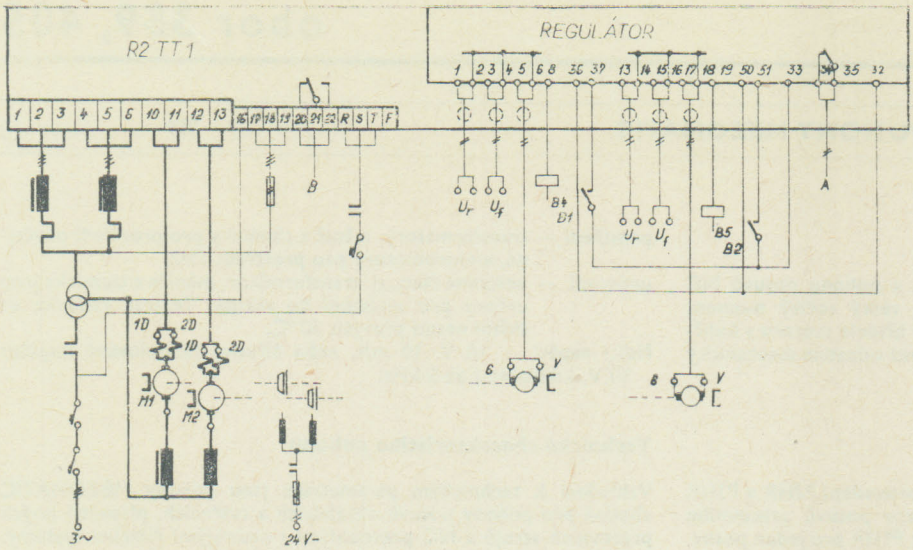



A — hlášení poruchy regulátoru,
B — hlášení výpadku fáze nebo nesprávného sledu fází,
B4 — signalizace momentového přetížení,
B1 — odblokování zesilovače a zapal. impulzů,
$U_r$, $U_f$ — řídící napětí a napětí feedforwardu.

Obr. 1.

**Schéma zapojení dvousouřadnicového pohonu P2HR**

Obr. 2.



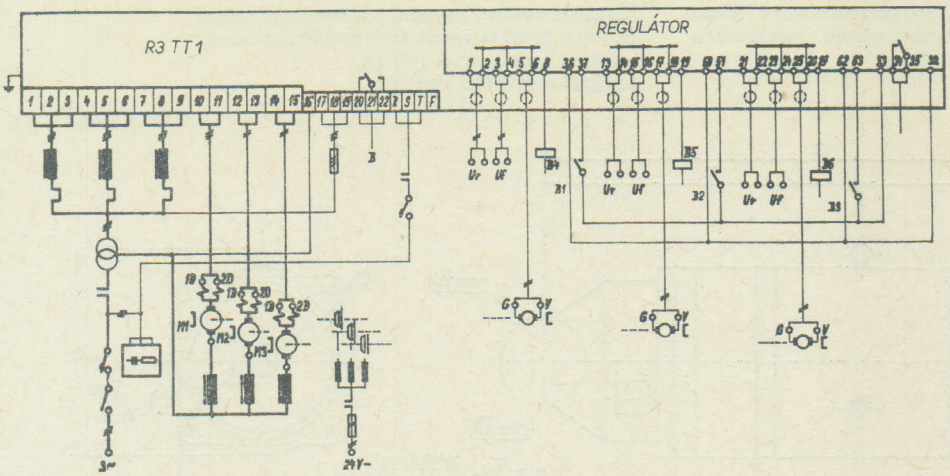

A — hlášení poruchy regulátoru,
B — hlášení výpadku fáze nebo nesprávného sledu fází,
B4, B5 — signalizace momentového přetížení motoru M1, M2,
B1 — odblokování zesilovače a zapal. impulzů pohonu M1,
B2 — odblokování zesilovače a zapal. impulzů pohonu M2,
$U_r$, $U_f$ — řídící napětí a napětí feedforwardu.

**Technické parametry motoru pro trvalé zatížení (napájeného vyhlazeným proudem)**

| Typová velikost motoru | 3SHAT | 90 S | 90 M | 90 L | 112 S | 112 M | 112 L | 160 S | 160 L | 160 L2 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Jmenovitý stav (obr. 4, 5, 6) | | | | | | | | | | |
| Moment — $M_n$ | Nm | 7 | 10 | 13 | 17 | 21 | 35 | 47 | 70 | 100 |
| Otáčky | 1/min | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 | 300 | 300 | 300 |
| Efektivní proud | A | 11 | 11,4 | 16,1 | 24 | 25 | 27 | 61 | 63 | 72,5 |
| Napětí motoru | V | 48 | 63 | 62 | 50 | 60 | 85 | 32 | 42,5 | 63 |
| 2. Maximální otáčky (obr. 4, 5, 6) | | | | | | | | | | |
| Moment | Nm | 4,8 | 7 | 9 | 8,5 | 10,5 | 17,5 | 23,5 | 35 | 50 |
| Otáčky | 1/min | 1 100 | 1 100 | 1 100 | 1 100 | 1 100 | 1 100 | 1 100 | 1 100 | 1 100 |
| Efektivní proud | A | 8 | 8,4 | 12 | 13,5 | 12,5 | 14,5 | 35 | 33 | 36,5 |
| Napětí motoru | V | 88 | 117 | 110 | 95 | 125 | 164 | 98 | 137 | 198 |
| 3. Maximální moment (obr. 4, 5, 6) | | | | | | | | | | |
| Moment po dobu C, 1 s — $M_{max}$ | Nm | 77 | 110 | 143 | 212 | 262 | 437 | 617 | 910 | 1 300 |
| Otáčky | 1/min | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 200 | 100 | 100 | 100 |
| Efektivní proud | A | 120 | 120 | 168 | 310 | 292 | 390 | 875 | 834 | 908 |
| Napětí motoru | V | 131 | 145 | 196 | 82 | 86 | 135 | 65 | 95 | 105 |
| 4. Maximální otáčky (obr. 4, 5, 6) | | | | | | | | | | |
| Moment | Nm | 3,8 | 5,5 | 7,1 | 6,8 | 8,4 | 14 | 19 | 28 | 40 |
| Otáčky | 1/min | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 500 |
| Efektivní proud | A | 6,9 | 7,5 | 10,5 | 11 | 10 | 12 | 29 | 28 | 31 |
| Napětí motoru | V | 113 | 145 | 138 | 127 | 156 | 228 | 131 | 182 | 266 |
| 5. Maximální otáčky (obr. 4, 5, 6) | | | | | | | | | | |
| Moment | Nm | 2,2 | 3,2 | 4 | 5,1 | 6,3 | 10,5 | 14 | 21 | 30 |
| Otáčky | 1/min | 2500 | 2500 | 2500 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 2000 | 1800 |
| Efektivní proud | A | 4,3 | 5,1 | 6,5 | 9,7 | 8 | 10 | 21 | 21 | 24 |
| Napětí motoru | V | 185 | 230 | 237 | 170 | 220 | 290 | 174 | 242 | 316 |
| Momentová přetížitelnost | | 11 | 11 | 11 | 12,5 | 12,5 | 12,5 | 13 | 13 | 13 |
| Odpor obvodu kotvy bez kartáčů (20 °C) | Ohm | 0,64 | 0,71 | 0,5 | 0,169 | 0,21 | 0,269 | 0,051 | 0,073 | 0,083 |
| Moment setrvačnosti kotvy | kgm² | 0,008 | 0,0102 | 0,013 | 0,032 | 0,037 | 0,467 | 0,2 | 0,28 | 0,35 |
| Moment setrvačnosti zátěže | kgm² | 0,02 | 0,014 | 0,016 | 0,03 | 0,056 | 0,088 | 0,13 | 0,17 | 0,24 |
| Moment. konstanta při 20 °C | Nm/A | 0,68 | 0,88 | 0,845 | 0,79 | 1,04 | 1,3 | 0,81 | 1,265 | 1,66 |
| Napěť. konstanta při 20 °C | Vs/rad | 0,68 | 0,88 | 0,845 | 0,79 | 1,04 | 1,3 | 0,81 | 1,265 | 1,66 |
| Mech. konstanta při 20 °C | ms | 11 | 9,4 | 9,1 | 8,6 | 7,2 | 7,4 | 15,5 | 12,8 | 11 |
| Zrychlení motoru bez zátěže | rad/s² | 9 600 | 10 780 | 11 000 | 6 630 | 7 080 | 9 350 | 3 050 | 3 250 | 3 700 |
| Zrychlení motoru se zátěží | rad/s² | 2 270 | 4 500 | 4 900 | 3 410 | 2 820 | 3 240 | 1 850 | 2 000 | 2 200 |

Pozn. 1. Maximální otáčky (bod 2, 4 a 5) jsou dány použitým transformátorem pohonu.

**Schéma zapojení třísouřadnicového pohonu P3HR**

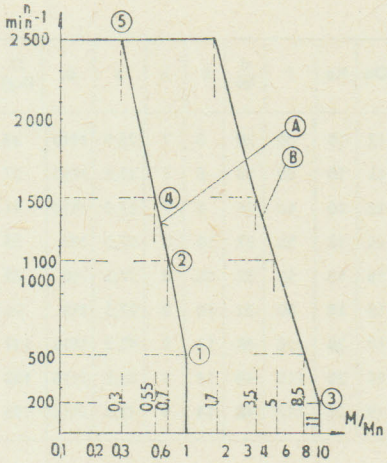



Obr. 3.

A — hlášení poruchy regulátoru,
B — hlášení výpadku fáze nebo nesprávného sledu fází
B1 — odblokování zesilovače a zapal. impulzů pohonu M1,
B2 — odblokování zesilovače a zapal. impulzů pohonu M2,
B3 — odblokování zesilovače a zapal. impulzů pohonu M3,
B4, 5, 6 — signalizace momentového přetížení motoru M1, M2, M3
$U_r$, $U_f$ — řídící napětí a napětí feed-forwardu.

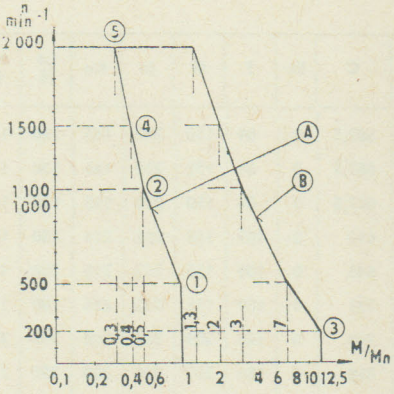
**Informativní pracovní oblast pohonu**

**3 SHAT 90**



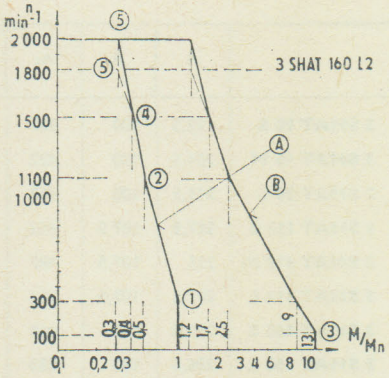

Obr. 4.

**3 SHAT 112**




Obr. 5.

**3 SHAT 160**




A — mez trvalého zatížení.
B — mez komutace.

Obr. 6.

10

## Provedení motoru

Řadu motorů 3SHAT tvoří devět členů ve třech průměrových velikostech s jmenovitými momenty 13, 17, 23, 35, 47, 70, 100, 130 a 170 Nm.
Krytí IP 44.
Chlazení: IC 00-41. Poněvadž ztrátové teplo motoru se odvádí jen jeho povrchem, musí být při zabudování dbáno na výměnu vzduchu v jeho bezprostřední blízkosti.
Tvar: IM 3001, IM 3011, IM 3031.
Chvění: třída přesnosti R.
Hluk: v oblasti pracovních otáček nepřevýší hladina hluků hodnoty třídy 2.
Podle typové velikosti jsou motory 4pólové, 6pólové a 10pólové s buzením permanentními magnety; motory mají vestavěny tachodynamo, jehož kotva je pevně nasazena na hřídeli motoru. Tato konstrukce zaručuje zvlnění napětí tachodynama menší než 3 % a linearitu lepší než ± 1 %. Dále jsou motory opatřeny elektromagnetickou brzdou s momentem 12, 20 a 40 Nm (podle typové velikosti motoru). Brzda je ovládána stejnosměrným napětím 24 V (zdroj stejnosměrného napětí není předmětem dodávky). Motory mohou být po projednání s výrobcem opatřeny rozkladačem polohy typ ER 4 LD 72, který je s motorem spojen speciální pružnou spojkou (převod 1 : 1).

## Momentová přetížitelnost

Motory jsou dimezovány na špičkový moment rovný deseti až dvanáctinásobku jmenovitého krouticího momentu stroje. Doba působení špičkového momentu je omezena na 0,1 s, což prakticky postačuje k provedení všech přechodových dějů v průmyslové aplikaci.

## Buzení motoru

Použitý způsob buzení permanentními magnety zaručuje v podstatě nezávislost magnetického toku na teplotě okolí a jeho stálost při proudových špičkách. V případě demontáže je však nutno motor znovu zmagnetovat.

## Provedení měniče

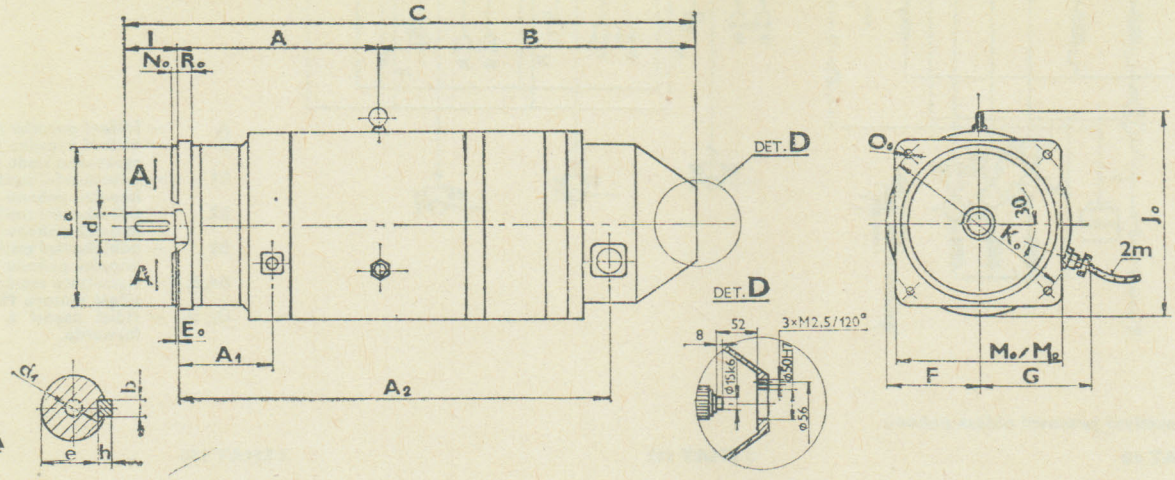
Tyristorový reverzační měnič REVER tvoří kompletní elektronický celek, svisle orientovaný a přizpůsobený pro svislou montáž do skříní řady NS, nebo i jiných typů rozvaděčových skříní.
Měnič REVER sestává z:
elektronického regulátoru,
výkonových bloků,
pomocných zdrojů pro napájení a synchronizaci regulátoru.
Výkonové obvody jsou zapojeny jako tyristorový reverzační usměrňovač s okruhovými proudy s třífázovým napájením z oddělovacího transformátoru. Regulátor, výkonné bloky a pomocné zdroje jsou upevněny na vestavném rámu. Základní provedení je pro dvě a tři souřadnice se čtyřmi a šesti výkonovými bloky a kazetou URS III. Na zvláštní požadavek je možno ještě dodat provedení pro jednu souřadnici se dvěma výkonovými bloky. Konstrukční provedení regulátoru a napájecích zdrojů je řešeno plošnými dvouvrstvovými spoji v rozměrech URS III.

Elektronický regulátor je stavebnicový soubor funkčních uzlů. Skládá se z generátoru zapalovacích impulzů tyristorů, operačního zesilovače s invertorem, vazební jednotky pro přizpůsobení a filtraci řídicích signálů a stabilizovaného napájecího zdroje. Integrované obvody mají vstupy a korekce pevně nastaveny.

Provedení regulátoru obsahuje:
otáčkovou smyčku,
závislé proudové omezení s hlášením přetížení,
ochranu proti samovolnému rozběhu motoru,
ochranu proti vypadnutí fáze,
indikaci správného sledu fází.

**Rozměrový náčrtek servomotoru 3SHAT**

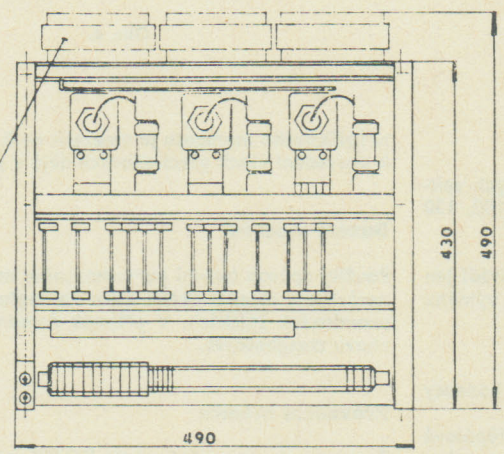
Rozměry v mm

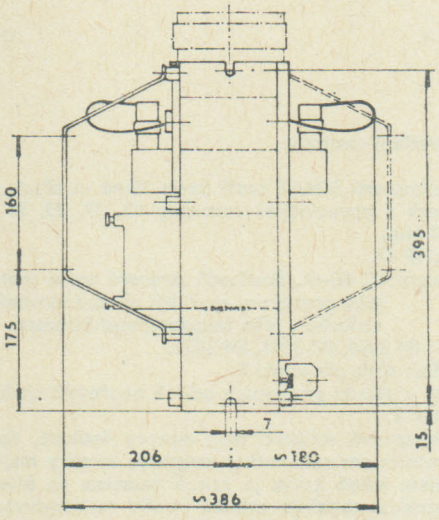


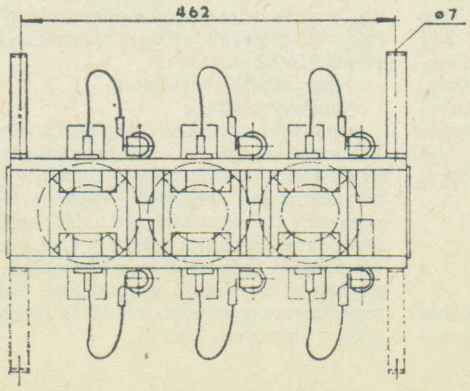

Obr. 7.

| | A | $A_1$ | $A_2$ | B | C | Eo | F | G | Jo | Ko | Lo j6 | Mo +2 | No | Oo | Ro | l | d k6 | b | h | e | $d_1$ | G (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **3 SHAT 90 S** | 192,5 | 100 | 397 | 310,5 | 562,5 | 0 | 84 | 150 | 210 | 165 | 130 | 145 | 3,5 | 12 | 10 | 60 | 28 | 8 | 7 | 23,9 | M10 | 34 |
| **3 SHAT 90 M** | 204,5 | 100 | 422 | 323 | 587,5 | 0 | 84 | 150 | 210 | 165 | 130 | 145 | 3,5 | 12 | 10 | 60 | 28 | 8 | 7 | 23,9 | M10 | 37 |
| **3 SHAT 90 L** | 219,5 | 100 | 452 | 338 | 617,5 | 0 | 84 | 150 | 210 | 165 | 130 | 145 | 3,5 | 12 | 10 | 60 | 28 | 8 | 7 | 23,9 | M10 | 41 |
| **3 SHAT 112 S** | 217,5 | 107,5 | 452 | 334,5 | 610 | 0 | 109 | 155 | 262 | 215 | 180 | 190 | 4 | 15 | 18 | 58 | 32 | 10 | 8 | 27,3 | M8 | 55 |
| **3 SHAT 112 M** | 235 | 107,5 | 487 | 352 | 645 | 0 | 109 | 155 | 262 | 215 | 180 | 190 | 4 | 15 | 18 | 58 | 32 | 10 | 8 | 27,3 | M8 | 62 |
| **3 SHAT 112 L** | 267,5 | 107,5 | 552 | 384,5 | 732 | 0 | 109 | 155 | 262 | 215 | 180 | 190 | 4 | 15 | 18 | 80 | 32 | 10 | 8 | 27,3 | M8 | 76 |
| **3 SHAT 160 S** | 251,5 | 140 | 468 | 386,5 | 748 | 0 | 156 | 209 | 356 | 300 | 250 | 270 | 5 | 19 | 20 | 110 | 48 | 14 | 9 | 42,5 | M16 | 147 |
| **3 SHAT 160 L** | 286,5 | 140 | 538 | 421,5 | 818 | 0 | 156 | 209 | 356 | 300 | 250 | 270 | 5 | 19 | 20 | 110 | 48 | 14 | 9 | 42,5 | M16 | 165 |
| **3 SHAT 160 L2** | 318,5 | 140 | 603 | 456,5 | 885 | 0 | 156 | 209 | 356 | 300 | 250 | 270 | 5 | 19 | 20 | 110 | 48 | 14 | 9 | 42,5 | M16 | 195 |

**PROVEDENÍ S CHLAZENÍM**




**Rozměrový náčrtek měniče R1TT**

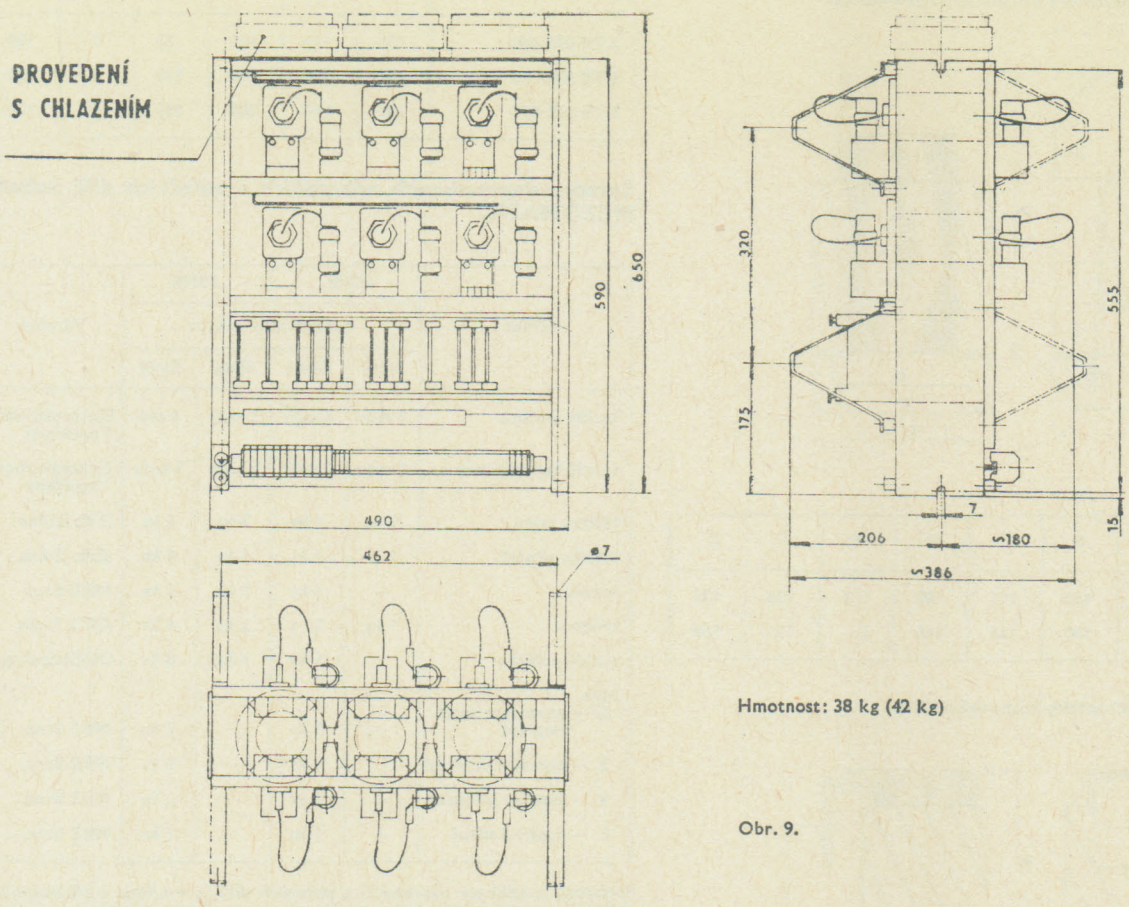
Rozměry v mm

Hmotnost 24 kg (28 kg)

Obr. 8.

**Rozměrový náčrtek měniče R2TT**

Rozměry v mm

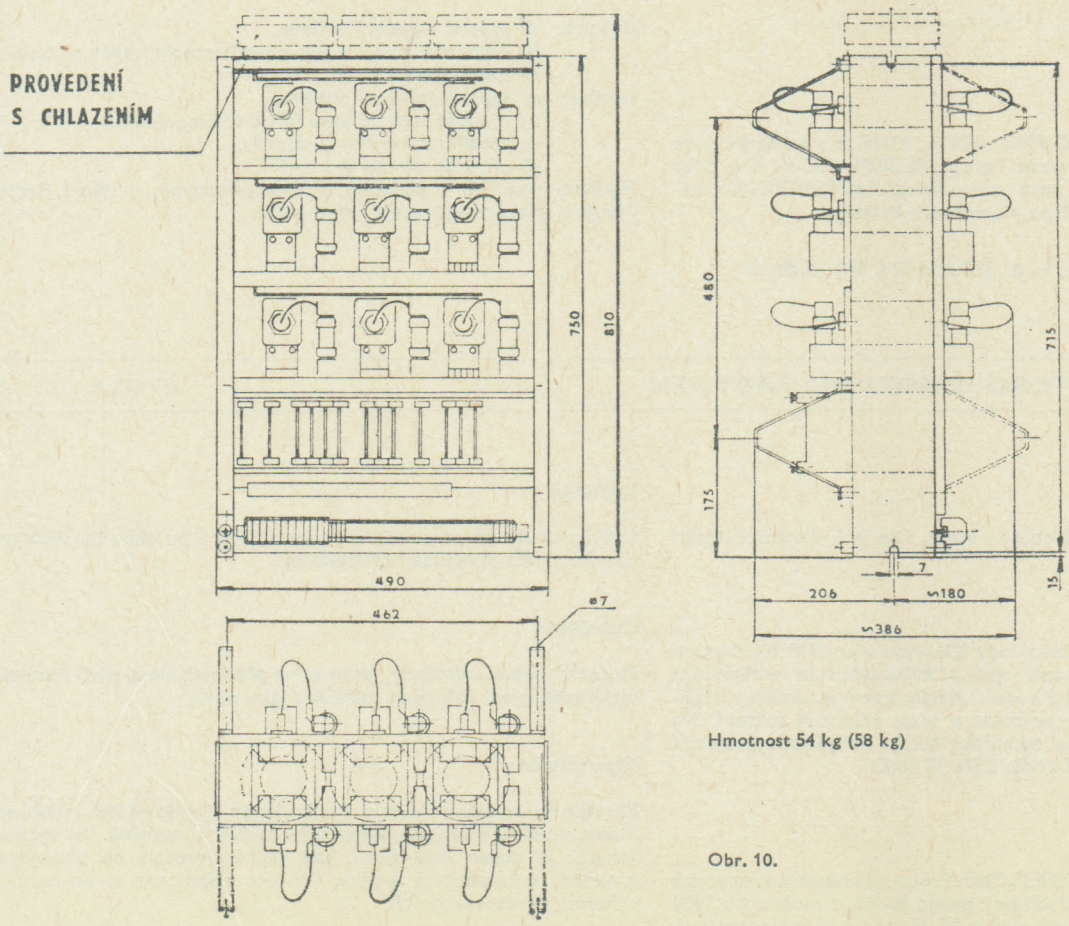



Hmotnost: 38 kg (42 kg)

Obr. 9.

**Rozměrový náčrtek měniče R3TT**

Rozměry v mm



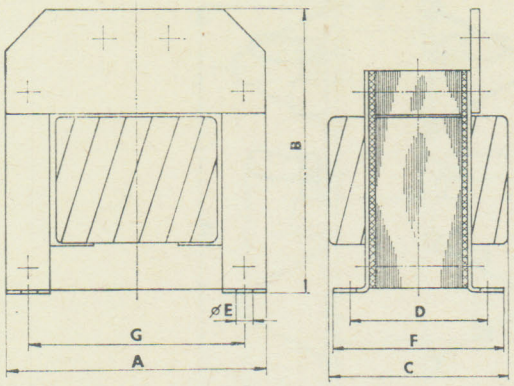

Hmotnost 54 kg (58 kg)

Obr. 10.

10

**Rozměrový náčrtek tlumivky okruhových proudů LJE**

Rozměry v mm

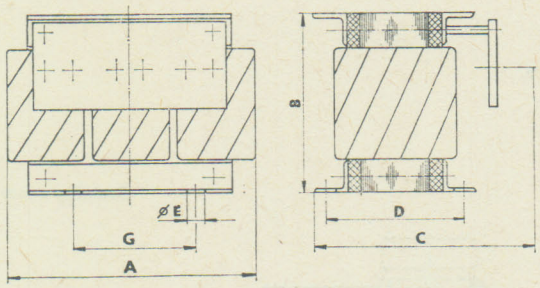



Obr. 11.

| Typ | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LJE 050 050** | 150 | 158 | 117 | 88 | 5,3 | 104 | 125 |
| **LJE 064 064** | 192 | 190 | 135 | 110 | 7 | 126 | 160 |

**Rozměrový náčrtek tlumivky komutační LTE**

Rozměry v mm




Obr. 12.

Řada pohonů MEZOMATIC P1HR, P2HR, P3HR je v současné době neperspektivní, byla nahrazena řadou MEZOMATIC-D. Od roku 1984—1985 bude vyráběna nová řada pohonů MEZOMATIC-K s měniči FORMIC, která je uvedena v novinkách katalogu.

**Dodává: ZSE MEZ Brno, k. p., Jílkova 124, 615 32 Brno**

| Typ | A | B | C | D | E | G |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **LTE 025 040** | 200 | 132 | 160 | 85 | 7 | 100 |
| **LTE 032 050** | 240 | 164 | 175 | 110 | 7 | 120 |
| **LTE 032 075** | 240 | 164 | 200 | 135 | 7 | 120 |

**Seznam doporučených náhradních a záložních dílů pohonů MEZOMATIC**

| Dílec | P2HR | | P3HR | | Výrobce |
|---|---|---|---|---|---|
| | dvousměnný provoz | | | | |
| | 3letý | 5letý | 3letý | 5letý | |
| kartáč motoru | 2 sady | 4 sady | 3 sady | 6 sad | Elektrokarbon Topolčany |
| kartáč tachodynama | 1 sada | 2 sady | 2 sady | 3 sady | Elektrokarbon Topoľčany |
| ložisko zadní | 2 ks | 4 ks | 3 ks | 6 ks | ZVL Žilina |
| ložisko přední | 2 ks | 4 ks | 3 ks | 6 ks | ZVL Žilina |
| roubík | — | 4 ks | 1 ks | 5 ks | MEZ Brno |
| tyristor | 1 ks | 2 s | 2 ks | 4 ks | ČKD Praha |
| rychlá pojistka | | 6 ks | 4 ks | 8 ks | OEZ Letohrad |
| blok | | | | | |
| G — generátor zapal. impulsů | — | 1 ks | — | 2 ks | MEZ Brno |
| Z — operační zesilovač | — | 1 ks | — | 2 ks | MEZ Brno |
| V — vazební jednotka | — | 1 ks | — | 2 ks | MEZ Brno |
| E — napájecí zdroj | — | 1 ks | — | 2 ks | MEZ Brno |

Podrobná specifikace náhradních a záložních dílů je uvedena v přidružených technických podmínkách. Náhradní díly nárokujte přímo u příslušného výrobce.

**Základní údaje pro objednávku**

pohonu: a) typové označení pohonu,
b) číslo kmenových a přidružených technických podmínek,
c) počet kusů,

servisu: a) typové označení pohonu,
b) výrobní číslo pohonu (příp. i komponentů)
c) specifikaci servisu — závady,
d) přesnou adresu pracoviště.

Hodnoty uváděné v katalogu jsou informativní; v zájmu dalšího vývoje si výrobce vyhrazuje právo změn.

## SÉRIOVÉ KOMUTÁTOROVÉ MOTORKY ŘADY K2U

359 611 4. . . . . □

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Motorky lze použít pro všeobecné účely, kde je k dispozici napětí 220 V.

### Popis

Sériové komutátorové motorky řady K2U jsou v krytí IP 20, chlazení IC 01. Motorky jsou přírubové, jejich příruba vyhovuje mezinárodní i čs. normě. Mají jeden volný konec hřídele, který je uložen v kuličkových ložiskách a mohou pracovat v obou smyslech otáčení. Na kostře motorku je umístěn technický štítek. Motorky s otáčkami 5000 1/min jsou univerzální podle ČSN 35 0060.

### Pracovní podmínky

Pracovní podmínky podle ČSN 35 0060. Proudová soustava u motorků s 3000 1/min je jednofázový střídavý proud 50 Hz, u motorků s 5000 1/min je jednofázový střídavý proud 50 Hz a proud stejnosměrný.

### Ložiska

Ložiska kuličková jsou naplněna tukem NH2 a po dobu asi 3000 pracovních hodin nevyžadují přimazávání.

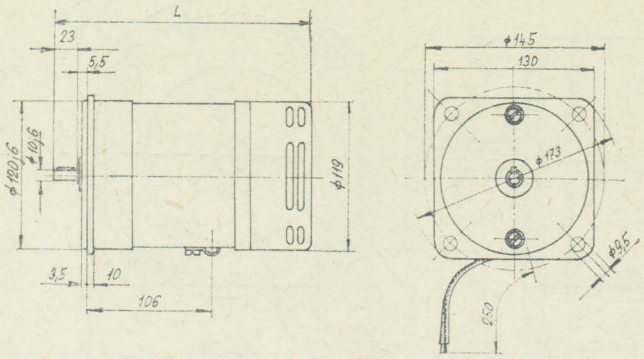
### Odrušení

Motorky nejsou odrušeny, protože se předpokládá použití motorků v zařízení, které pak bude odrušeno jako celek.

### Upozornění

Kartáče nutno kontrolovat a v případě, že je jejich délka menší než 5 mm, musí se nahradit novými téže značky a rozměrů. Při výměně kartáčů je nutno dbát toho, aby řádně dosedaly na komutátor a nevázly v komůrkách držáku. Při této příležitosti se doporučuje vyfoukat z motorku prach.

Rozměry v mm




| Typ | L |
|---|---|
| K2UR | 213 |
| K2UV | 233 |

**Tabulka výkonu motorku K2U**

| Typ | Výkon W | Napětí | Otáč[ rychlost 1/min | Druh proudu | Druh zatížení | Smysl točení | Izol. třída | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **K2UR350** | 160 | 220 | 3 000 | 50 Hz | SI | oba smysly | A | 4,40 |
| **K2UR351** | 320 | 220 | 5 000 | ≅ 50 Hz | SI | oba smysly | A | 4,40 |
| **K2UV333** | 250 | 220 | 3 000 | 50 Hz | SI | oba smysly | A | 5,40 |
| **K2UV328** | 500 | 220 | 5 000 | ≅ 50 Hz | SI | oba smysly | A | 5,40 |

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**



## PŘEVODY PR 2 S ČELNÍMI SOUKOLÍMI

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

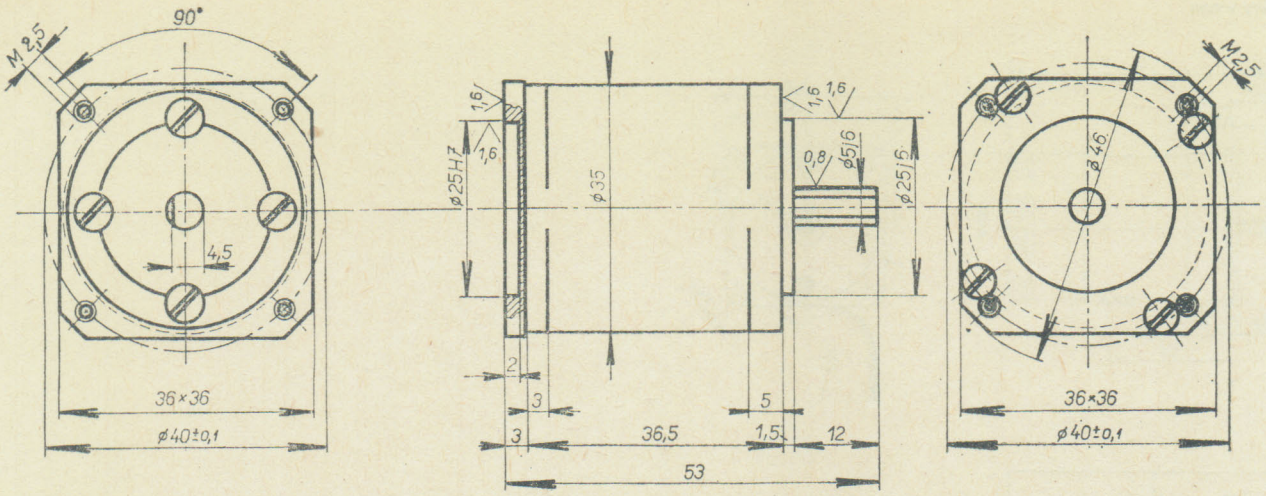
Převody typu PR 2 jsou určeny pro přenášení točivého momentu servomotorků a motorků pro různé zařízení mechanizační a automatizační. Převody mají určitou nutnou vůli mezi zuby ozubených kol a proto se nehodí pro účely velmi přesné indikace.

### Popis

Převody jsou v provedení zavřeném s otvorem pro vstupní pastorek na straně jedné a s výstupním hřídelem na straně protilehlé. Použité převodové soukolí má čelní ozubení s vnějším ozubením s přímými zuby. Při montáži lze dosáhnout různých převodových poměrů kombinací, případně vypuštěním jednotlivých soukolí při jedné skříni převodu. Vstupní pastorek se upevňuje přímo na hřídel poháněcího motorku nebo jiného poháněcího zařízení a proto nemá samostatné uložení v tělese skříně. Štít převodu na straně vstupního soukolí je upraven pro připojení na přírubu podle ČSN 35 0047. Při dodržení pracovních podmínek, správné montážni skříně a dodržení předepsaných úchylek montážních rozměrů je zaručována životnost skříně cca 2000 pracovních hodin i při chodu s reverzací otáček při trvalém maximálním zatížení. Mazání skříně se provádí po cca 1000 hodinách běhu při pracovním režimu obvyklém pro běh servomotoru, nebo po 500 hodinách trvalého běhu při maximálním přístupném zatížení. Mazání se doporučuje provádět ve výrobním závodě, aby byla zaručena opětná kvalitní montáž.

### Tabulka převodových rozměrů

| Typ | Převod. poměr | Max. zatížitelnost výstupu | GD² (gcm²) |
|---|---|---|---|
| PR 2/1010 | 1014,53 : 1 | 2 kpcm = 0,196 Nm | 0,20 |
| PR 2/608 | 607,87 : 1 | 2 kpcm = 0,196 Nm | 0,20 |
| PR 2/364 | 364,21 : 1 | 2 kpcm = 0,196 Nm | 0,20 |
| PR 2/205 | 205,48 : 1 | 2 kpcm = 0,196 Nm | 0,20 |
| PR 2/123 | 123,11 : 1 | 2 kpcm = 0,196 Nm | 0,20 |
| PR 2/74 | 73,76 : 1 | 1,8 kpcm = 0,176 Nm | 0,23 |
| PR 2/42 | 41,62 : 1 | 1,5 kpcm = 0,147 Nm | 0,21 |
| PR 2/25 | 24,93 : 1 | 0,8 kpcm = 0,077 Nm | 0,25 |
| PR 2/8 | 8,428 : 1 | 0,3 kpcm = 0,029 Nm | 0,26 |




**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**

# LINEÁRNÍ MOTORY

## LINEÁRNÍ MOTOR ASM 4

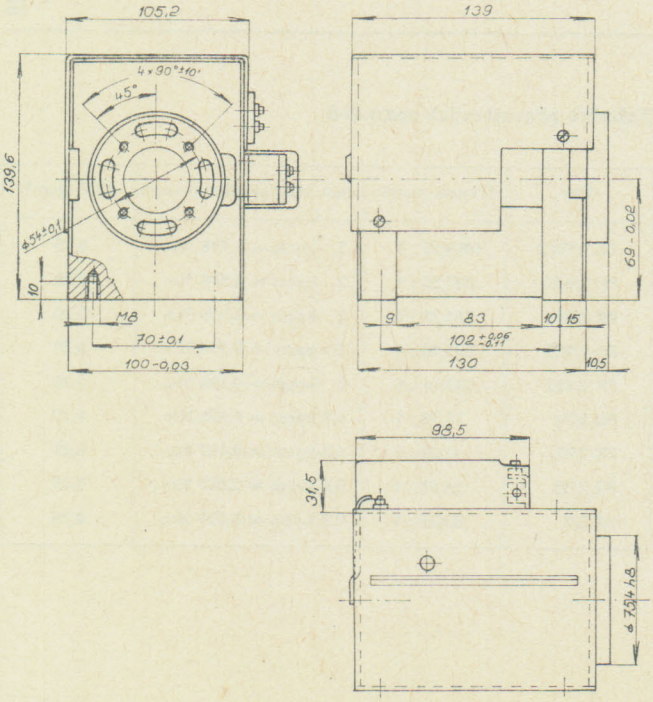
405 528 900 ... □

ZPA NOVÝ BOR

### Použití

Lineární motor se snímačem rychlosti ASM 4 je především určen pro použití v diskové paměti, kde tvoří pohonnou jednotku pro magnetické hlavy.

### Rozměrový výkres




### Popis

ASM 4 je proveden jako magnetický, vysoce kvalitními permanentními magnety buzený obvod obdélníkového průřezu, do něhož se zasouvá pohyblivá cívka. Tato je konstrukčně řešena jako samonosná, vytvořená plochým Al pásem, vinutým napříč a zalitým izolační zalévací hmotou. V její ose je umístěn tyčový magnet snímače rychlosti, jehož pracovní vinutí je navinuto na kruhové cívce, která je zasunuta ve vnitřním jhu hlavního magnetického obvodu.
Lineární motor ASM 4 je napájen stejnosměrným napětím nebo impulsně. Polarita napájecího napětí určuje směr pohybu.

### Provozní podmínky

Teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: max. 80 %
Atmosférický tlak: 80—105 kPa
Zatížení: trvalé
Pracovní poloha: přednostně s vodorovnou osou pohyblivé cívky
Druh provozu: trvalý při napájení vyhlazeným ss napětím nebo impulsy. Motor je určen pro start-stopový nebo trvalý reverzační chod
Druh prostředí: bezprašné, bez škodlivých vlivů

### Technické údaje

Celkový zdvih cívky: 72,5 mm
Pracovní zdvih cívky: 55 mm
Silová konstanta: ~9 N/A
Svorkový odpor cívky: 1,05 Ω ± 10 %
Elektrická časová konstanta:
— začátek pracovního zdvihu (zasunutá cívka) $\leq 3.10^{-3}$ s
— uprostřed pracovního zdvihu $\leq 2.10^{-3}$ s
— konec pracovního zdvihu (vysunutá cívka) $\leq 1,5.10^{-3}$ s
Trvalý proud pro teplotu vinutí 140 °C: max. 5,25 A
(hlavní cívka pevně uchycena v zasunuté poloze)
Maximální amplituda proudového impulsu (šíře 10 ms): 30 A
Napěťový zisk snímače rychlosti pro rychlost 1 m/s: ≥ 1,55 V
Svorkový odpor vinutí snímače: 1150 Ω ± 10 %
Odchylka průběhu napětí snímače od lineárního průběhu při konstantní rychlosti (v oblasti prac. zdvihu): ± 10 %

## LINEÁRNÍ MOTOR ASM 5

405 528 900 ... □

### Použití

Lineární motor ASM 5 je především určen pro použití v diskové paměti, kde tvoří pohonnou jednotku pro magnetické hlavy.

### Popis

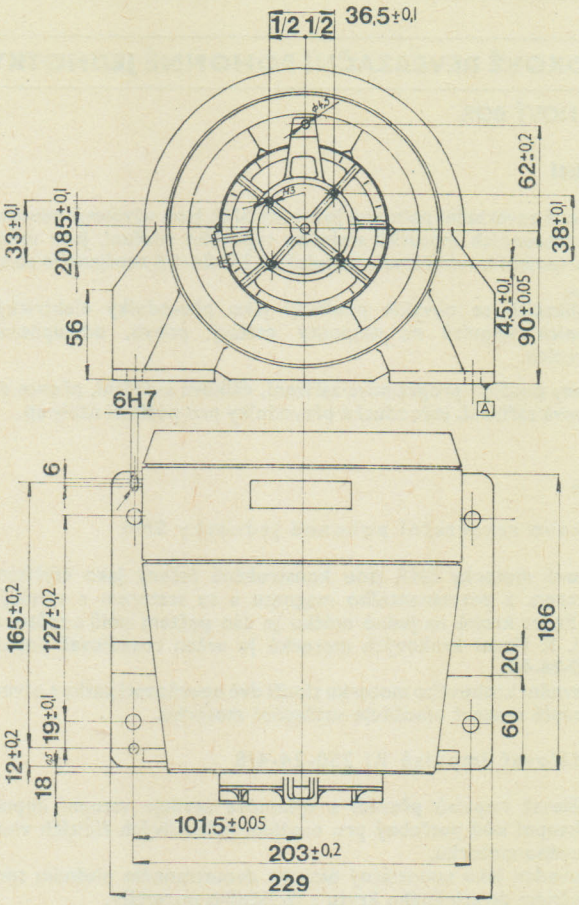
ASM 5 se skládá z magnetického obvodu kruhového průřezu, buzeného radiálně magnetovanými feritovými magnety, do kterého se zasouvá pohyblivá cívka. Pohyblivá cívka je konstrukčně řešena jako samonosná s pracovním vinutím, vytvořeným plochým A1 vodičem. V ose motoru je umístěn lineární snímač rychlosti.

### Pracovní podmínky

Teplota okolí: +1 °C až +70 °C
Relativní vlhkost vzduchu: max. 80 %
Zatížení: trvalé
Pracovní poloha: přednostně s vodorovnou osou pohyblivé cívky

### Technické údaje

Celkový zdvih cívky: 0,093 m
Pracovní zdvih cívky: 0,055 m
Pomocný zdvih cívky: 0,038 m
Silová konstanta (v pracovním zdvihu): ≥ 14 N/A
Silová konstanta (v pomocném zdvihu): ≥ 3,4 N/A
Svorkový odpor cívky: 1,65 ± 0,1 Ω
Elektrická časová konstanta: ≤ 0,4 ms
Jmenovitý trvalý proud (bez chlazení): 6 A
Max. amplituda proudového impulsu (šíře 10 ms): ≤ 18 A
Max. teplota vinutí: ≤ 130 °C
Napěťový zisk snímače pro rychlost 1 m/s: ≥ 1,5 V
Svorkový odpor snímače: ≥ 1000 Ω
Odchylka průběhu napětí snímače od lineárního průběhu při konstantní rychlosti:
— v oblasti pracovního zdvihu: ≤ 15 %
— v oblasti pomocného zdvihu: ≤ 40 %




**Dodává: ZPA Nový Bor, k. p., Čs. armády 322, 473 23 Nový Bor**

10

## REKLAMNÍ TOČÁK typ PA 7 F 14 A

359 210 721 020 □

ZSE MEZ NÁCHOD

**Použití:** pro reklamní účely.

### Popis

Hlavní část točáku tvoří jednofázový asynchronní motorek se stíněným pólem. Motorek je v provedení chráněném s vlastním jednoduchým chlazením. Motorek je pevně přišroubován k nosné části točáku s převodovou skříní a patkami na připevnění. Motorek má jeden volný konec hřídele. Převodová skříň má dva rychlostní stupně. Z převodové skříně jsou vyvedeny dva volné konce hřídele vodorovně a svislý hřídel, na kterém je přišroubován talíř. Na ostatní hřídele je možno upevnit řemeničky. Motorek je určen pouze pro jeden smysl točení, smysl točení talíře je vpravo při pohledu shora. Kluzná ložiska motorku je třeba po 500 pracovních hodinách doplnit asi 15 kapkami oleje T4C ČSN 65 6620. Alespoň jednou za rok je třeba ložiska vymýt benzínem a znovu doplnit olejem T4C ČSN 65 6620. Alespoň jednou za rok je třeba vymýt převodovou skříň benzínem a naplnit automobilovým tukem SP3 ČSN 6917.

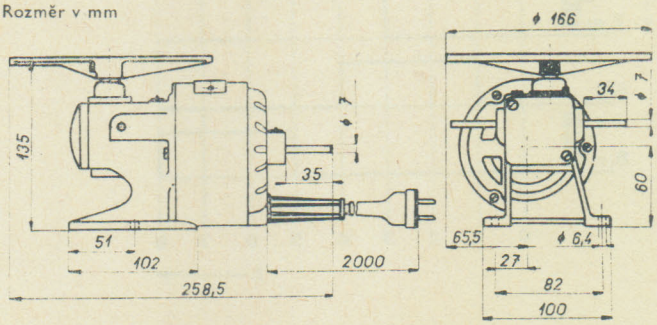
### Technická data

Jmenovité napětí: 220 nebo 120 V
Kmitočet: 50 Hz
Otáčky motoru: 1400 1/min.
Otáčky volných hřídelů u převodové skříně: 93,3 1/min.
Otáčky talíře: 3,8 1/min.
Zatížení: S1 trvalé

### Data pro objednávku

1. Typ
2. Napětí
3. Kmitočet

Rozměr v mm




(K - 25.1)

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

## KROKOVÉ REVERZAČNÍ POHONNÉ JEDNOTKY SMR

405 528 510 ...

ZPA NOVÝ BOR

### Použití

Krokové reverzační pohonné jednotky SMR jsou vývojově odvozeny ze synchronních motorků stejného typového značení. Jsou určeny pro připojení k rozdělovači impulsů RI 250-24-4/8 napájeného ze sítě 24 $V_{ss}$.
V aplikacích se obvykle používají jako převodníky elektrických vstupních impulsů na nespojitý otáčivý pohyb, odstupňovaný po krocích.

Příklady použití: programová zařízení, dálková ovládání, přenos dat, polohová zařízení, jednoduché převodníky pro počítací účely ap.

### Popis

Krokové reverzační pohonné jednotky SMR

Krokové motorky SMR jsou konstrukčně řešeny jako čtyřfázové s rotorem z permanentního magnetu a se statorem s vyniklými póly. Počet kroků na jednu otáčku je dán počtem pólů a způsobem řízení. K řízení krokových motorků je určen rozdělovač impulsů RI 250-24-4/8.
K upevnění krokového motorku slouží dvě upevňovací patky s otvory. Vystouplé osazení umožňuje ustředění motorku.

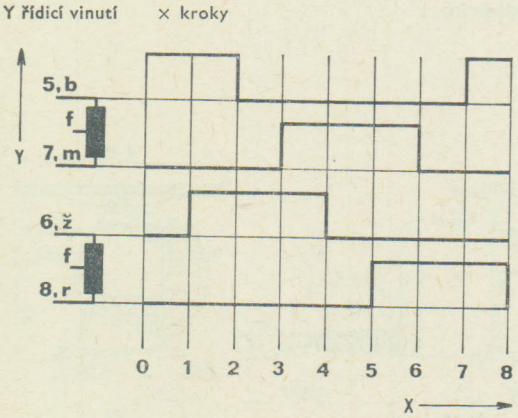
Rozdělovač impulsů RI 250-24-4/8

Rozdělovač impulsů převádí a výkonově zesiluje vstupní impulsy na výstupní kód potřebný pro napájení jednotlivých řídicích vinutí krokového motorku.
Je proveden jako samostatný blok na dvoustranném plošném spoji, vestavěném do stíněného krytu z izolačního materiálu.
Rozdělovač impulsů kromě vlastního ovládání krokového motorku umožňuje reverzaci chodu a zastavení motorku v libovolné poloze.
Změnou vnitřního propojení je možno nastavit požadovaný režim chodu krokového motorku (čtyřtaktní nebo osmitaktní chod). Tento zásah však výrobce nedoporučuje a požadovaný režim je nutno uvést v objednávce.

### Způsoby řízení krokových motorků

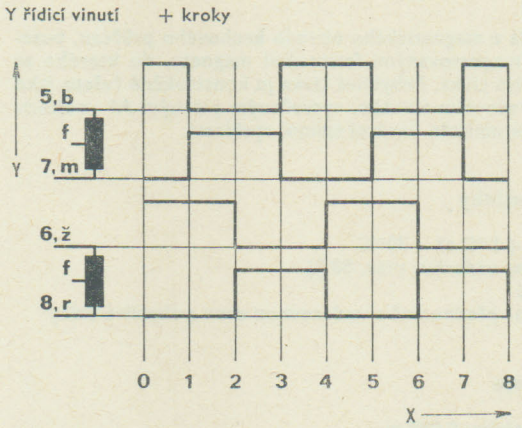
Čtyřtaktní řízení, kód 2—2

Současně napájena dvě řídicí vinutí motorku.
Nejoptimálnější způsob řízení.




Osmitaktní řízení, kód 1—2

Střídavě napájeno jedno a v další fázi dvě řídicí vinutí motorku; oproti čtyřtaktnímu řízení je poloviční úhel kroku.




Barevné označení vývodů motorku: b — bílý
f — fialový
m — modrý
ž — žlutý
r — červený

Výstupní svorky rozdělovače impulsů RI 250-24-4/8: 5, 7, 6, 8

### Základní definice

Úhel kroku

Je jmenovitý úhel, o který se otočí hřídel motorku na jeden řídicí impuls.

Řídicí kmitočet

Kmitočet, kterým je řízen motor. Souhlasí s kmitočtem kroku, jestliže motor běží bez chyby kroku.

Magnetická klidová poloha

Je poloha, kterou zaujme rotor vybuzeného motorku, jestliže chyba statického úhlu se rovná nule.

Tolerance úhlu kroku

Největší kladná nebo záporná statická odchylka úhlu vůči jmenovitému úhlu kroku, která může nastat jestliže rotor motorku se pootočí o 1 krok z jedné magnetické polohy do druhé, jestliže se vychází ze vztažné magnetické klidové polohy. Měří se v průběhu celé otáčky rotoru.

Vlastní přídržný moment

Maximální moment, kterým může být staticky zatížena hřídel nevybuzeného motorku aniž by se začala plynule otáčet.

Přídržný moment

Maximální moment, kterým může být staticky zatížena hřídel vybuzeného motorku aniž by se začala plynule otáčet.

Statický zatěžovací úhel

Úhel, o který se otočí hřídel motoru zatížená předem daným statickým momentem vůči nezatíženému stavu (tj. magnetické klidové poloze) při nulové řídicí frekvenci.

Zatěžovací moment

Moment charakteru pasivního tření, kterým je zatížena hřídel motoru.

Stabilizační zatěžovací moment

Zatěžovací moment nutný pro funkci krokového motorku v nestabilní oblasti řídicího kmitočtu.

Nestabilní oblast řídicího kmitočtu

Část charakteristiky rozběhového momentu a rozběhového momentu setrvačnosti, která má bez stabilizačního zatěžovacího momentu inflexní bod.

Rozběhový moment

Zatěžovací moment, se kterým se motorek může rozběhnout start-stop bez chyby kroku, bez přídavné vnější setrvačné hmoty při definovaném řídicím kmitočtu.

Rozběhový moment setrvačnosti

Vnější moment setrvačnosti, se kterým se motorek může rozběhnout start-stop bez chyby kroku, bez zatížení zatěžovacím momentem při definovaném řídicím kmitočtu.

Chod naprázdno

Provozní stav, ve kterém motorek není zatížen ani vnějším zatěžovacím momentem ani vnější setrvačnou hmotou.

Maximální rozběhový kmitočet

Největší řídicí kmitočet, při kterém se motorek může rozběhnout start-stop při chodu naprázdno bez ztráty kroku.

Rozběhový kmitočet

Největší řídicí kmitočet, při kterém se může motorek rozběhnout bez ztráty kroku s určitým zatížením sestávajícím z rozběhového momentu a z vnějšího momentu setrvačnosti.

Maximální provozní kmitočet

Nejvyšší řídicí kmitočet, při kterém může být motorek provozován při plynulém zvýšení nebo snížení řídicího kmitočtu při chodu naprázdno.

Použitelný zatěžovací moment a moment setrvačnosti zátěže

Pro výpočet platí rovnice:

$$M_p = M_1 \left(1 - \frac{J_p}{J_1}\right)$$

$$J_p = J_1 \left(1 - \frac{M_p}{M_1}\right)$$

$M_p$ — použitelný zatěžovací moment při určitém řídicím kmitočtu $f_1$
$M_1$ — rozběhový moment při řídicím kmitočtu $f_1$ odečtený z rozběhové charakteristiky
$J_p$ — použitelný moment setrvačnosti zátěže při řídicím kmitočtu $f_1$
$J_1$ — rozběhový moment setrvačnosti při řídicím kmitočtu $f_1$ odečtený z charakteristiky.

## Údaje pro objednávku

1. Počet kusů a název motorku (Kroková reverzační pohonná jednotka)
2. Typové označení motorku (např. SMR 300-100-RI/24)
3. Počet kusů, název a typové označení rozdělovače impulsů (Rozdělovač impulsů RI 250-24-4/8)
4. Požadovaný režim (4taktní nebo 8taktní chod)

Příklad objednávky:

100 ks Kroková reverzační pohonná jednotka SMR 300-100-RI/24
100 ks Rozdělovač impulsů RI 250-24-4/8, 4taktní chod.

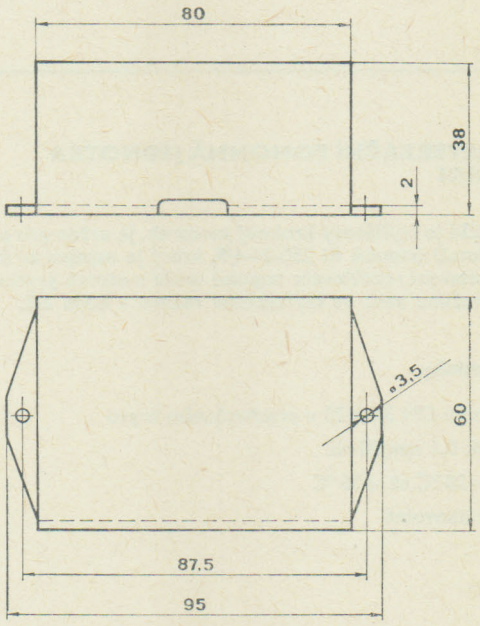
## ROZDĚLOVAČ IMPULSŮ RI 250-24-4/8

Rozdělovač impulsů převádí a zesiluje vstupní číslicový signál charakteru sledu impulsů na kód, potřebný pro napájení řídicích vinutí krokových motorků SMR.
Rozdělovač je řešen na dvoustranném plošném spoji vestavěném do stíněné krabičky. Krabička se připevňuje na pevný podklad dvěma šrouby.
Zároveň umožňuje nastavení třech typů režimů chodu krokového motorku, reverzaci a zastavení motorku v libovolné poloze.

## Provozní podmínky

Pracovní prostředí obyčejné, bezprašné, bez mechanických nečistot, žíravých par a agresivních plynů.
Teplota okolí: +5 ° až +55 °C
Relativní vlhkost: max. 80 %, při absolutní vlhkosti max. 40 g/m³
Barometrický tlak vzduchu: 650 až 800 Torrů
Otřesy a chvění: 0,1/50 Hz
Trvalý a přerušovaný provoz
Libovolná pracovní poloha

Váha cca 0,1 kg




## Technické údaje

Vstupní signál (svorka 1)

Diskrétní signál charakteru sledu impulsů z logických úrovní:
úroveň log (1): +2,0 až +5 V
úroveň log (0): 0 až +0,8 V
Vstupní proud v log (1): menší než 100 μA
Maximální vstupní frekvence při $R_0 = 50\ \Omega$: 10 kHz
Šířka vstupního impulsu: větší než 100 μs
Strmost náběžné a doběžné hrany: min. 1 μs/3,5 V

Výstupní signál (svorky 5, 7, 6, 8)

Obdélníkové impulsy v kódě vhodném pro řízení krokového motorku (kód 2-2, 1-2) o úrovních cca 0—24 V.

Ovládací vstup pro reverzaci (svorka 9)

Chod vpřed: log (1)
Chod vzad: log (0)

Předstih změny úrovně na reverzačním vstupu před doběžnou hranou hodinového impulsu je minimálně 50 ns.

Stop (svorka 2)

Přivedením úrovně log (0) nastane zastavení sledu výstupních impulsů.

## Napájecí napětí

Pro motorek: 24 $V_{ss}$ ± 10 %; maximální proud pro jeden výstup 250 mA
Pro logiku (svorka 10): 5 $V_{ss}$ ± 5 %
maximální zvlnění 100 $mV_{ss}$
odběr ze zdroje cca 100 mA
Zdroje napětí musí být galvanicky odděleny od střídavé sítě 220 V a musí vyhovovat ČSN 18 0003.

## Připojení vodičů

Po odšroubování víčka napájecí svorky.

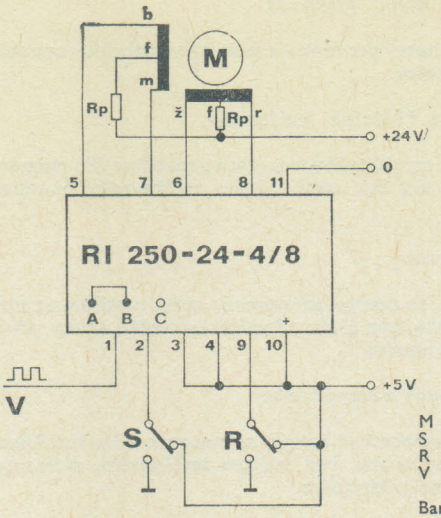



**Schéma vnějšího zapojení rozdělovače impulsů s krokovým motorkem pro osmitaktní režim**

Čtyřtaktní režim, kód 2-2

a) rozpojeny vnitřní svorky A-B
b) propojeny vnitřní svorky A-C
c) svorka 4 uzemněna, na svorce 3 napětí +5 V

M Krokový motorek
S Stop
R Reverzace
V Vstup

Barevné označení vývodů motorku:
b – bílý
m – modrý
ž – žlutý
r – červený
f – fialový

---

## KROKOVÁ REVERZAČNÍ POHONNÁ JEDNOTKA SMR 300-100-RI/24

SMR 300-100-RI/24 je čtyřfázový krokový motorek. Je určen pro připojení k rozdělovači impulsů RI 250-24-4/8, který je napájen ze sítě 24 $V_{ss}$. Podle nastavení rozdělovače impulsů může motorek pracovat v osmitaktním režimu nebo ve čtyřtaktním režimu v kódu 2-2.

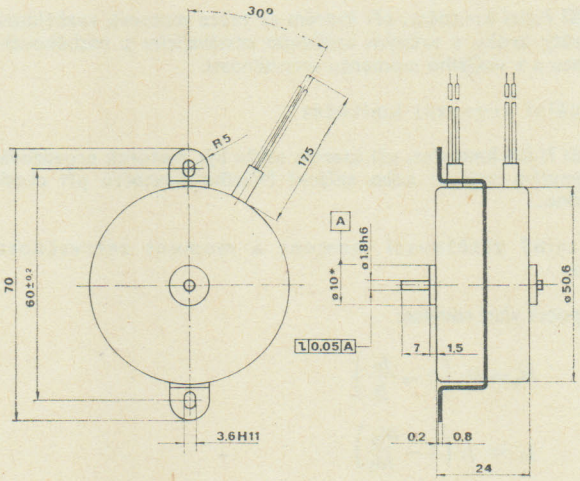
### Provozní podmínky

Prostředí T 2 podle ON 34 5620 v prachotěsném krytu

Odolnost chvění: 0,1 mm/50 Hz

Teplota okolí: −20 °C až +55 °C

Pracovní poloha libovolná

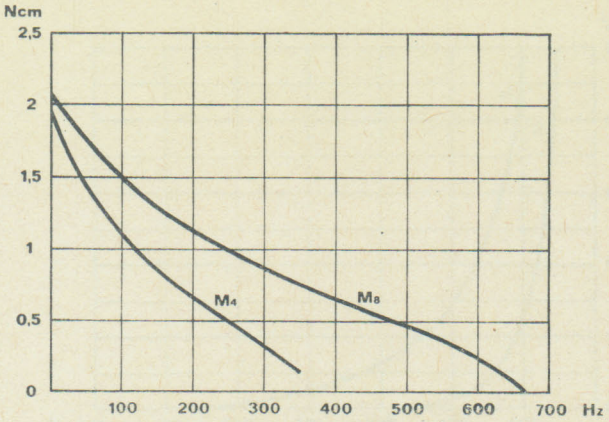



Obvodová házivost při otáčení 0,02 mm
Axiální vůle rotoru 0,2 až 1,2 mm

* ⌀ 10 pro středění motorku - doporučený otvor pro montáž ⌀ 10 H 8

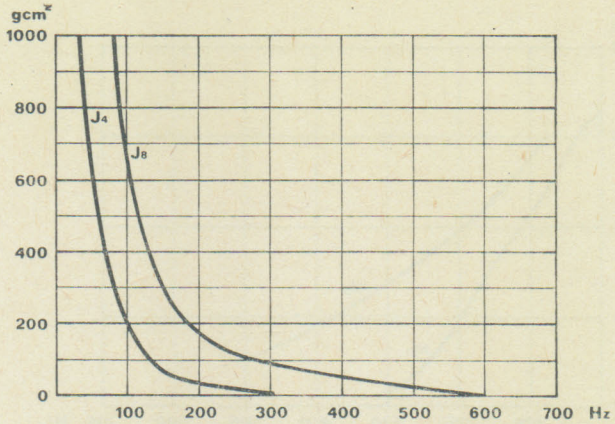
| Technické údaje | Řízení čtyřtaktní | Řízení osmitaktní |
|---|---|---|
| Počet kroků na 1 otáčku: | 40 | 80 |
| Úhel kroku: | 9° | 4,5° |
| Tolerance úhlu kroku: | 0,5° | 1° |
| Maximální rozběhový kmitočet: | 280 Hz | 560 Hz |
| Maximální provozní kmitočet: | 800 Hz | 1700 Hz |
| Statický zatěžovací úhel: | 2,25°/10 mN.m | 2,25°/5 mN.m |
| Přídržný moment: | 28 mN.m | 22 mN.m |
| Vlastní přídržný moment: | 2 mN.m | |
| Amplituda proudu jedné fáze: | 0,25 A | |
| Napájecí napětí rozdělovače: | 24 $V_{ss}$ ± 10 % | |
| Odpor vinutí fáze: | 30 Ω ± 7 % | |
| Indukčnost vinutí fáze: | 52 mH | |
| Předřadný odpor $R_p$: | 62 Ω/6 W | |
| Maximální radikální zatížení ložiska: | 1 N | |
| Maximální axiální zatížení ložiska: | 1,5 N | |
| Váha: | | 0,265 kg |
| Stabilizační zatěžovací moment: | 2 mN.m | |
| Moment setrvačnosti rotoru: | 13,8 $gcm^2$ | |
| Rozběhový moment: | 10 mN.m při 100 Hz | 5 mN.m při 400 Hz |
| Rozběhový moment setrvačnosti: | 100 g $cm^2$ při 100 Hz | 100 g $cm^2$ při 200 Hz |

**Rozběhový moment**




$M_4$.....rozběhový moment při čtyřtaktním řízení
$M_8$.....rozběhový moment při osmitaktním řízení

**Rozběhový moment setrvačnosti**




$J_4$.....rozběhový moment setrvačnosti při čtyřtaktním řízení
$J_8$.....rozběhový moment setrvačnosti při osmitaktním řízení

## KROKOVÁ REVERZAČNÍ POHONNÁ JEDNOTKA SMR 300-300-RI/24

SMR 300-300-RI/24 je čtyřfázový krokový motorek. Je určen pro připojení k rozdělovači impulsů RI 250-24-4/8, který je napájen ze sítě 24 $V_{ss}$. Podle nastavení rozdělovače impulsů může motorek pracovat v osmitaktním nebo ve čtyřtaktním režimu v kódu 2-2.

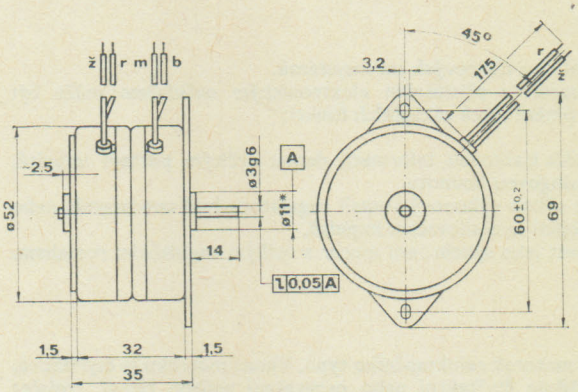
### Provozní podmínky

Prostředí T 2 podle ON 34 5620 v prachotěsném krytu

Odolnost chvění: 0,2 mm/50 Hz

Teplota okolí: —20 °C až +55 °C

Pracovní poloha libovolná




Axiální vůle rotoru 0,2 až 1,2 mm
Obvodová házivost při otáčení 0,02 mm

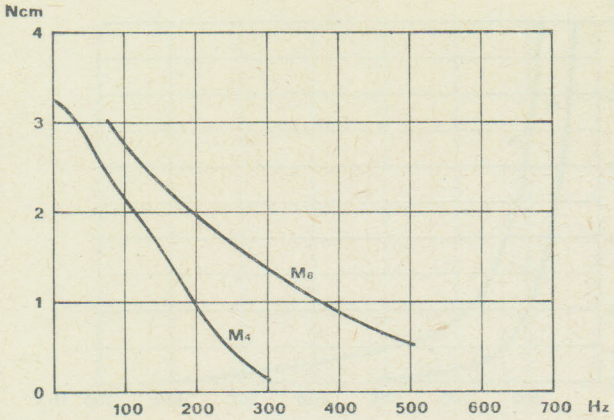
* ⌀ 11 pro středění motorku; doporučený otvor pro montáž ⌀ 11 H 6.

### Technické údaje

| | Řízení čtyřtaktní | Řízení osmitaktní |
|---|---|---|
| Počet kroků na 1 otáčku: | 40 | 80 |
| Úhel kroku: | 9° | 4,5° |
| Tolerance úhlu kroku: | 0,5° | 1° |
| Maximální rozběhový kmitočet: | 200 Hz | 400 Hz |
| Maximální provozní kmitočet: | 400 Hz | 1 200 Hz |
| Statický zatěžovací úhel: | 2,25°/20 mN.m | 2,25°/15 mN.m |
| Přídržný moment: | 70 mN.m | 50 mN.m |
| Vlastní přídržný moment: | 6 mN.m | |
| Amplituda proudu jedné fáze: | 0,250 A | |
| Napájecí napětí rozdělovače: | 24 $V_{ss}$ ± 10 % | |
| Odpor vinutí fáze: | 31 Ω ± 7 % | |
| Indukčnost vinutí fáze: | 110 mH | |
| Předřadný odpor $R_p$: | 47 Ω/6 W | |
| Maximální radiální zatížení ložiska: | 5 N | |
| Maximální axiální zatížení ložiska: | 1,5 N | |
| Váha: | 0,4 kg | |
| Stabilizační zatěžovací moment: | 2 mN.m | |
| Moment setrvačnosti rotoru: | 37 gcm² | |
| Rozběhový moment: | 15 mN.m při 100 Hz | 12 mN.m při 200 Hz |
| Rozběhový moment setrvačnosti: | 200 g cm² při 100 Hz | 200 g cm² při 200 Hz |

10

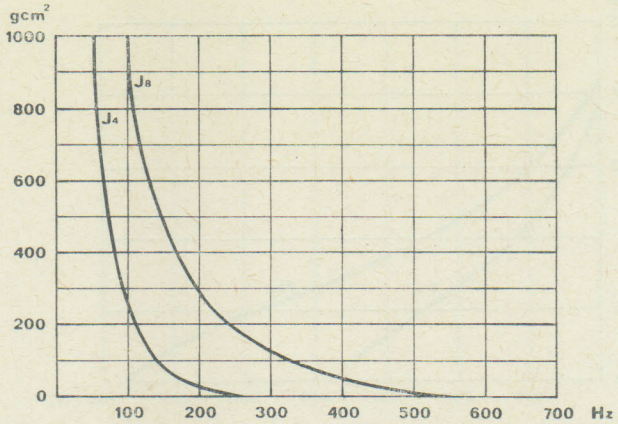
**Rozběhový moment**




$M_4$ . . . . . rozběhový moment při čtyřtaktním řízení

$M_8$ . . . . . rozběhový moment při osmitaktním řízení

**Rozběhový moment setrvačnosti**




$J_4$ . . . . . rozběhový moment setrvačnosti při čtyřtaktním řízení

$J_8$ . . . . . rozběhový moment setrvačnosti při osmitaktním řízení

**Dodává: ZPA Nový Bor, k. p., Čs. armády 322, 473 23 Nový Bor**

## KROKOVÝ MOTOREK typ Z 22 QX 109

359 415 238 200 □

ZSE MEZ NÁCHOD

Krytí: IP 40

### Použití

Jako akční člen číslicových servosystémů.
Ve spolupráci s příslušným elektronickým ovládačem může být použit k plnění třech základních funkcí:

— převádět číslicovou informaci, danou určitým počtem impulsů, na analogovou hodnotu,
— tvořit přímo výkonový stupeň regulátoru buď samostatně, nebo ve spojení se zesilovačem impulsů,
— pracovat jako synchronní motor s velkým regulačním rozsahem.

### Popis

Krokový motorek reluktančního typu. Vinutí motorku je čtyřfázové, což umožňuje čtyřtaktní nebo osmitaktní způsob řízení. Izolační systém je ve třídě B. Rotor je uložen v kuličkových ložiskách, kostra hliníková. Provedení motorku je přírubové s jedním volným koncem hřídele a 6 volnými vývody.

### Pracovní prostředí

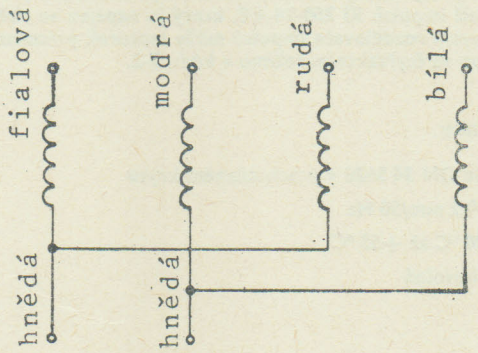
Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí +5 °C až +55 °C.

### Technické hodnoty

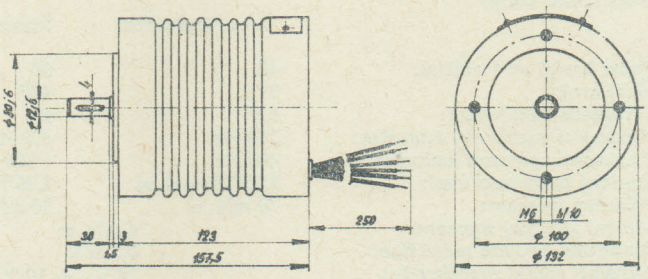
Ovládání: 8taktní, 4taktní
Velikost kroku: 8taktní 1,5°, 4taktní 3°
Jmenovitý proud fáze: 2,25 A
Jmenovité napětí: 48 V
Statický vazební moment: 1,2 Nm
Tolerance kroku: 0,3°
Mezní provozní moment: 1,0 Nm
Mezní provozní kmitočet: 8taktní 350 Hz, 4taktní 200 Hz
Nejvyšší rozběhový kmitočet: 8taktní 550 Hz, 4taktní 220 Hz
Nejvyšší provozní kmitočet: 8taktní 5 000 Hz, 4taktní 3 000 Hz
Ohmický odpor jedné fáze: 2,54 Ω
Moment setrvačnosti rotoru: 1,05 kgcm²
Hmotnost: 7,0 kg
Elektronický ovládač tvořený obvody:
elektronický komutátor typ 8taktní MO 1005, 4taktní MO 1004
výkonový zesilovač typ MO 1707
odporová jednotka typ MO 2111

Technické hodnoty elektronického ovládače viz katalog ovládačů.

**Schéma:**




Rozměry v mm:




**Rozměrový náčrtek krokového motorku Z 22 QX 109.**

## KROKOVÝ MOTOREK typ Z 22 LB 104

359 415 220 200 □

Krytí: IP 40

### Použití

Jako akční člen číslicových servosystémů.

Ve spolupráci s příslušným elektronickým ovládačem může být použit k plnění třech základních funkcí:

— převádět číslicovou informaci, danou určitým počtem impulsů, na analogovou hodnotu,
— tvořit přímo výkonový stupeň regulátoru buď samostatně, nebo ve spojení se zesilovačem momentu,
— pracovat jako synchronní motor s velkým regulačním rozsahem.

### Popis

Krokový motor reluktančního typu. Vinutí motorku je čtyřfázové, což umožňuje čtyřtaktní nebo osmitaktní způsob řízení. Izolační systém je ve třídě B. Rotor je uložen v kuličkových ložiskách, kostra hliníková. Provedení motorku je přírubové s jedním volným koncem hřídele a 6 volnými vývody.

### Pracovní prostředí

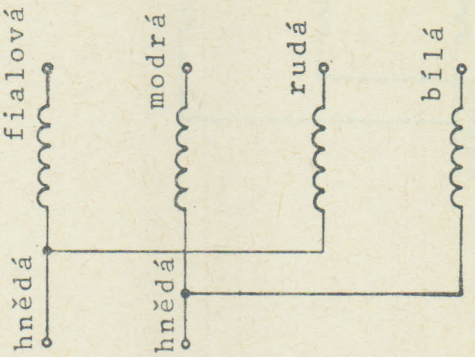
Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí +5 °C až +55 °C.

### Technické hodnoty

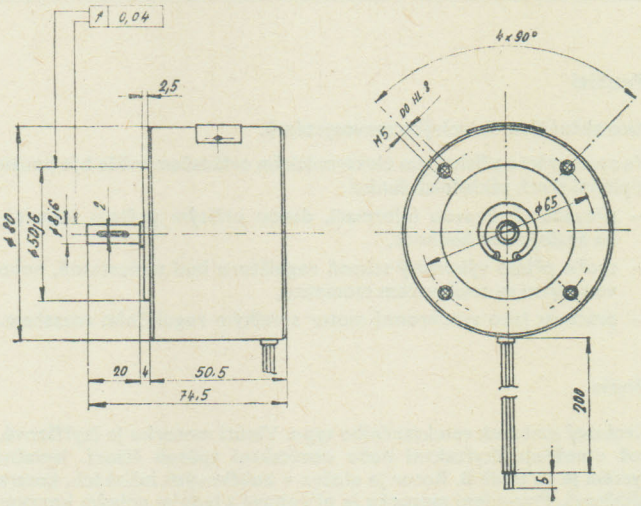
Ovládání: 8taktní, 4taktni
Velikost kroku: 8taktní 1,5°, 4taktní 3°
Jmenovitý proud fáze: 1,2 A
Jmenovité napětí: 48 V
Statický vazební moment: 49 mNm
Tolerance kroku: 0,3°
Mezní provozní moment: 39,2 mNm
Mezní provozní kmitočet: 8taktní 1 200 Hz, 4taktní 800 Hz
Nejvyšší rozběhový kmitočet: 8taktní 1 750 Hz, 4taktní 1 100 Hz
Nejvyšší provozní kmitočet: 10 000 Hz
Ohmický odpor jedné fáze: 3,1 Ω
Moment setrvačnosti rotoru: 25 gcm²
Hmotnost: 0,82 kg
Elektronický ovládač tvořený obvody:
elektronický komutátor typ 8taktní MO 1005, 4taktní MO 1004
výkonový zesilovač typ MO 1707
odporová jednotka typ MO 2108

Technické hodnoty elektronického ovládače viz katalog ovládačů.

**Schéma:**




Rozměry v mm:




**Rozměrový náčrtek krokového motorku Z 22 LB 104.**

10

## KROKOVÝ MOTOREK typ Z 22 DJ 106

359 415 212 200 □

Krytí: IP 40

### Použití

Jako akční člen číslicových servosystémů.

Ve spolupráci s příslušným elektronickým ovládačem může být použit k plnění třech základních funkcí:

— převádět číslicovou informaci, danou určitým počtem impulsů, na analogovou hodnotu,
— tvořit přímo výkonový stupeň regulátoru buď samostatně, nebo ve spojení se zesilovačem momentu,
— pracovat jako synchronní motor s velkým regulačním rozsahem.

### Popis

Krokový motor reluktančního typu. Vinutí motorku je čtyřfázové, což umožňuje čtyřtaktní nebo osmitaktní způsob řízení. Motorek je opatřen mechanickým tlumičem kmitů, který zaručuje stabilní provoz v celém kmitočtovém rozsahu. Izolační systém je ve třídě B. Rotor je uložen v kuličkových ložiskách, kostra hliníková. Provedení motorku je přírubové s jedním volným koncem hřídele a 6 volnými vývody.

### Pracovní prostředí

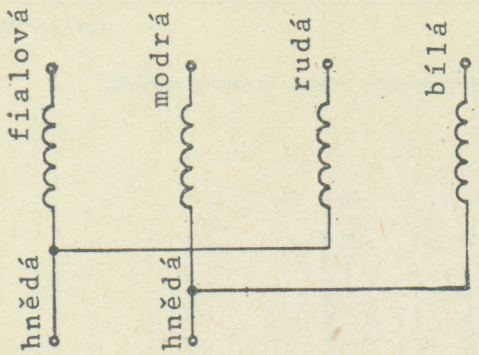
Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí +5 °C až +55 °C.

### Technické hodnoty

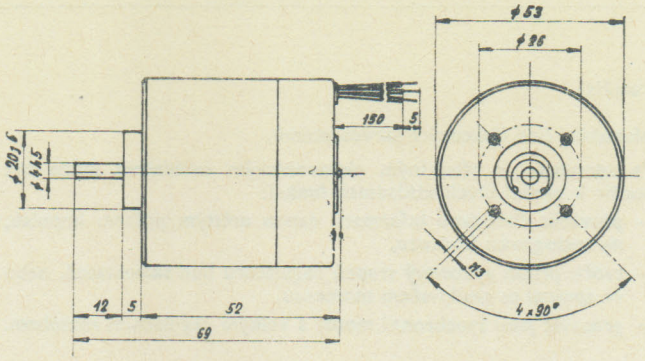
Ovládání: 8taktní, 4taktní
Velikost kroku: 8taktní 7,5°, 4taktní 15°
Jmenovitý proud fáze 0,35 A
Jmenovité napětí: 48 V
Statický vazební moment: 7,3 mNm
Tolerance kroku: ± 1°
Mezní provozní moment: 3,9 mNm
Mezní provozní kmitočet: 8taktní 500 Hz, 4taktní 250 Hz
Nejvyšší rozběhový kmitočet: 8taktní 500 Hz, 4taktní 250 Hz
Nejvyšší provozní kmitočet: 8taktní 3 000 Hz, 4taktní 1 500 Hz
Ohmický odpor jedné fáze: 10 Ω
Moment setrvačnosti rotoru: 4 gcm²
Hmotnost: 0,3 kg
Elektronický ovládač tvořený obvody:
elektronický komutátor typ 8taktní MO 1005, 4taktní MO 1004
odporová jednotka typ MO 2107

Technické hodnoty elektronického ovládače viz katalog ovládačů.

Schéma:




Rozměry v mm:




**Rozměrový náčrtek krokového motorku Z 22 DJ 106.**

*) Motorek je opatřen mechanickým tlumičem kmitů, který zaručuje stabilní provoz v celém kmitočtovém rozsahu.

## KROKOVÝ MOTOREK typ Z 22 LT 105

359 415 226 200 □

Krytí: IP 40

### Použití

Jako akční člen číslicových servosystémů.

Ve spolupráci s příslušným elektronickým ovládačem může být použit k plnění třech základních funkcí:

— převádět číslicovou informaci, danou určitým počtem impulsů, na analogovou hodnotu,
— tvořit přímo výkonový stupeň regulátoru buď samostatně, nebo ve spojení se zesilovačem momentu,
— pracovat jako synchronní motor s velkým regulačním rozsahem.

### Popis

Krokový motorek reluktančního typu. Vinutí motorku je čtyřfázové, což umožňuje čtyřtaktní nebo osmitaktní způsob řízení. Izolační systém je ve třídě B. Rotor je uložen v kuličkových ložiskách, kostra hliníková. Provedení motorku je přírubové s jedním volným koncem hřídele a 6 volnými vývody.

### Pracovní prostředí

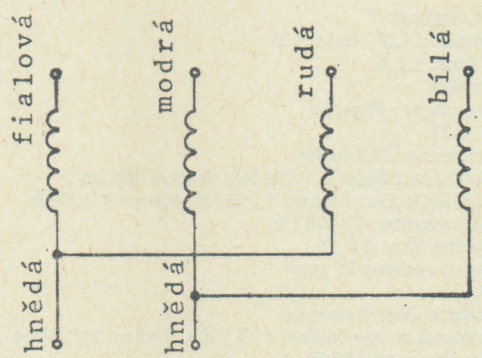
Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí +5 °C až +55 °C.

### Technické hodnoty

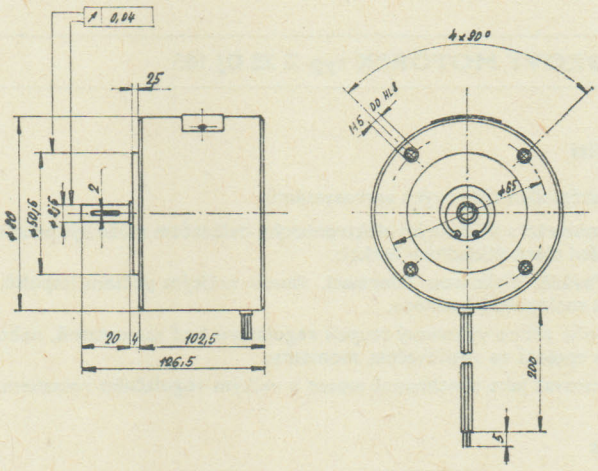
Ovládání: 8taktní a 4taktní
Velikost kroku: 8taktní 1,5°, 4taktní 3°
Jmenovitý proud fáze: 2 A
Jmenovité napětí: 48 V
Statický vazební moment: 0,44 Nm
Tolerance kroku: 0,3°
Mezní provozní moment: 0,2 Nm
Mezní provozní kmitočet: 8taktní 800 Hz, 4taktní 500 Hz
Nejvyšší rozběhový kmitočet: 8taktní 1 400 Hz, 4taktní 650 Hz
Nejvyšší provozní kmitočet: 8taktní 10 000 Hz, 4taktní 7 000 Hz
Ohmický odpor jedné fáze: 2,35 Ω
Moment setrvačnosti rotoru: 140 gcm²
Hmotnost: 2,15 kg
Elektronický ovladač tvořený obvody:
elektronický komutátor typ 8taktní MO 1005, 4taktní MO 1004
výkonový zesilovač typ MO 1707
odporová jednotka typ MO 2109

Technické hodnoty elektronického ovládače viz katalog ovládačů.

Schéma:




Rozměry v mm:




**Rozměrový náčrtek krokového motorku Z 22 LT 105.**

## KROKOVÝ MOTOREK typ Z 22 QO 108

359 415 234 200 □

Krytí: IP 40

### Použití

Jako akční člen číslicových servosystémů.

Ve spolupráci s příslušným elektronickým ovládačem může být použit k plnění třech základních funkcí:
- převádět číslicovou informaci, danou určitým počtem impulsů, na analogovou hodnotu,
- tvořit přímo výkonový stupeň regulátoru buď samostatně, nebo ve spojení se zesilovačem momentu,
- pracovat jako synchronní motor s velkým regulačním rozsahem.

### Popis

Krokový motorek reluktančního typu. Vinutí motorku je čtyřfázové, což umožňuje čtyřtaktní nebo osmitaktní způsob řízení. Izolační systém je ve třídě B. Rotor je uložen v kuličkových ložiskách, kostra hliníková. Provedení motorku je přírubové s jedním volným koncem hřídele a 6 volnými vývody.

### Pracovní prostředí

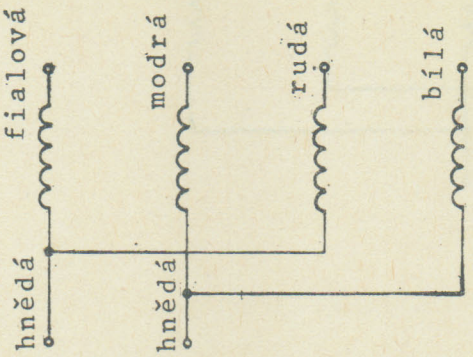
Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí +5 °C až +55 °C.

### Technické hodnoty

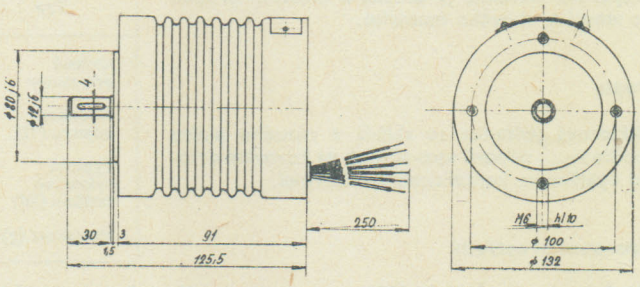
Ovládání: 8taktní a 4taktní
Velikost kroku: 8taktní 1,5°, 4taktní 3°
Jmenovitý proud fáze: 2,25 A
Jmenovité napětí: 48 V
Statický vazební moment: 0,59 Nm
Tolerance kroku: 0,3°
Mezní provozní moment: 0,4 Nm
Mezní provozní kmitočet: 8taktní 700 Hz, 4taktní 600 Hz
Nejvyšší rozběhový kmitočet: 8taktní 1 000 Hz, 4taktní 500 Hz
Nejvyšší provozní kmitočet: 8taktní 10 000 Hz, 8taktní 6 000 Hz
Ohmický odpor jedné fáze: 1,62 Ω
Moment setrvačnosti rotoru: 0,68 kgcm²
Hmotnost: 4,6 kg
Elektronický ovládač tvořený obvody:
elektronický komutátor typ 8taktní MO 1005, 4taktní MO 1004
výkonový zesilovač typ MO 1707
odporová jednotka typ MO 2110

Technické hodnoty elektronického ovládače viz katalog ovládačů.

**Schéma:**




**Rozměry v mm:**




**Rozměrový náčrtek krokového motorku Z 22 QO 108.**

10

## KROKOVÝ MOTOREK typ Z 22 DJ 113

359 415 212 201 □

Krytí: IP 40

### Použití

Jako akční člen číslicových servosystémů.

Ve spolupráci s příslušným elektronickým ovládačem může být použit k plnění třech základních funkcí:
- převádět číslicovou informaci, danou určitým počtem impulsů, na analogovou hodnotu,
- tvořit přímo výkonový stupeň regulátoru buď samostatně, nebo ve spojení se zesilovačem momentu,
- pracovat jako synchronní motor s velkým regulačním rozsahem.

### Popis

Krokový motorek reluktančního typu. Vinutí motorku je čtyřfázové, což umožňuje čtyřtaktní nebo osmitaktní způsob řízení. Motorek je opatřen mechanickým tlumičem kmitů, který zaručuje stabilní provoz v celém kmitočtovém rozsahu. Izolační systém je ve třídě B. Rotor je uložen v kuličkových ložiskách, kostra hliníková. Provedení motorku je přírubové s jedním volným koncem hřídele a 6 volnými vývody.

### Pracovní prostředí

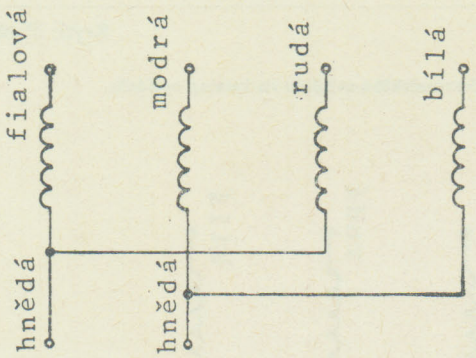
Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí +5 °C až +55 °C.

### Technické hodnoty

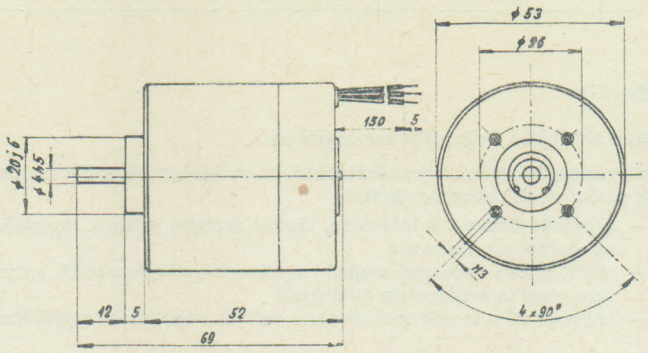
Ovládání: 8taktní a 4taktní
Velikost kroku: 8taktní 7,5°, 4taktní 15°
Jmenovitý proud fáze: 0,175 A
Jmenovité napětí: 48 V
Statický vazební moment: 6,9 mNm
Tolerance kroku: ± 1°
Mezní provozní moment: 3,6 mNm
Mezní provozní kmitočet: 8taktní 270 Hz, 4taktní 220 Hz
Nejvyšší rozběhový kmitočet: 8taktní 400 Hz, 4taktní 200 Hz
Nejvyšší provozní kmitočet: 8taktní 2 500 Hz, 4taktní 1 500 Hz
Ohmický odpor jedné fáze: 40 Ω
Moment setrvačnosti rotoru: 4 gcm²
Hmotnost: 0,3 kg
Elektronický ovládač tvořený obvody:
elektronický komutátor typ 8taktní MO 1005, 4taktní MO 1004
odporová jednotka typ MO 2106

Technické hodnoty elektronického ovládače viz katalog ovládačů.

**Schéma:**




**Rozměry v mm:**




**Rozměrový náčrtek krokového motorku Z 22 DJ 113.**

## ODPOROVÉ JEDNOTKY typu MO 2106-2111

366 515 621 ... □

### Použití

Odporová jednotka je určena k omezení proudu ve vinutí krokového motorku.

### Popis

Odporová jednotka se skládá z různého počtu (podle typu) odporů upevněných na kovovém držáku opatřeném keramickou svorkovnicí.

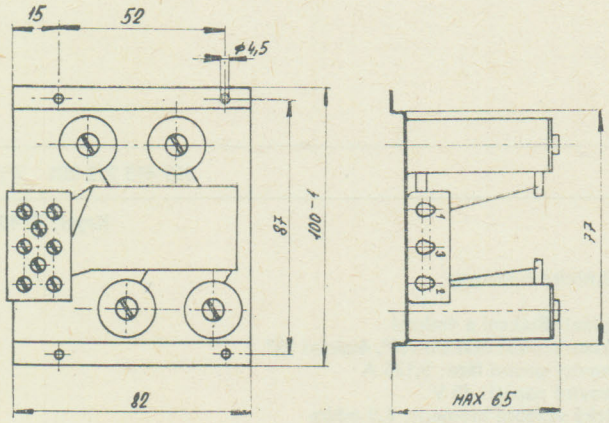
### Pracovní prostředí

Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí 0 °C až +45 °C.

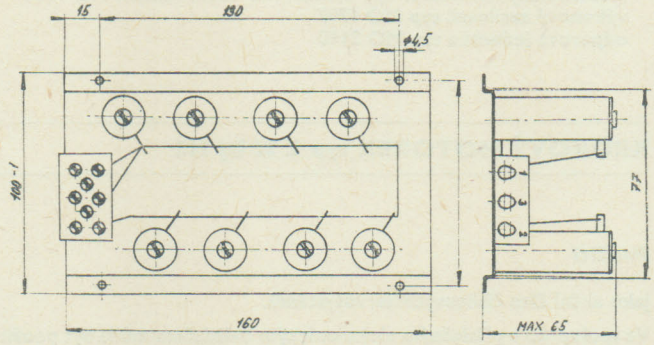
### Technické hodnoty

| Typ | MO 2106 | MO 2107 | MO 2108 | MO 2109 | MO 2110 | MO 2111 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Určené pro motor | Z22DJ113 | Z22DJ106 | Z22LB104 | Z22LT105 | Z22QO108 | Z22QX109 |
| Hodnota odporu (Ω) | 2×100 | 2×56 | 2×37,5 | 2×22,2 | 2×17,8 | 2×16,2 |
| Typické výkonové zatížení (W) | 2×4 | 2×10 | 2×50 | 2×100 | 2×100 | 2×100 |
| Hmotnost (g) | | | 255 | 445 | 445 | 445 |

Poznámka: Odporovou jednotku typu MO 2106 tvoří TR 522 (Tesla).
Odporovou jednotku typu MO 2107 tvoří odpor TR 511 (Tesla).




**Rozměrový náčrtek odporové jednotky MO 2108.**




**Rozměrový náčrtek odporové jednotky MO 2109 až MO 2111.**

## VÝKONOVÉ ZESILOVAČE typu MO 1706 a MO 1707

366 515 617 070 □

### Použití

Spínací výkonový zesilovač je ve spojení s elektronickým komutátorem určen pro řízení čtyřfázového krokového motorku.

### Popis

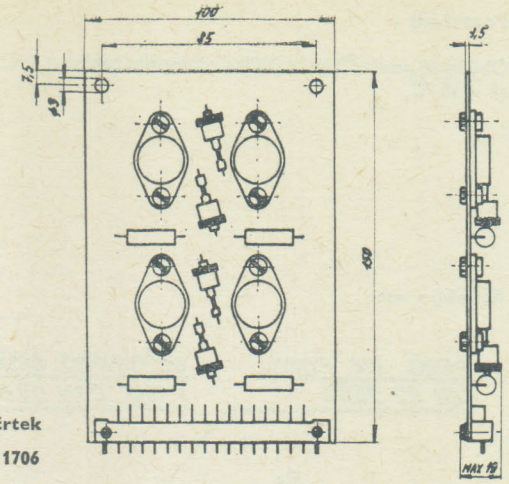
Zesilovače typu MO 1706 a MO 1707 jsou čtyřnásobné stejnosměrné tranzistorové zesilovače určené k zesílení výstupního signálu elektronického komutátoru a k přímému spínání proudu ve fázi krokového motoru. Čtyři výkonové tranzistory jsou umístěny na desce tištěného spoje opatřené nepřímým řadovým konektorem.

### Pracovní prostředí

Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí 0 °C až +45 °C.

### Technické hodnoty

Napájecí napětí: 48 V
Maximální výstupní proud MO 1706: 1 A
MO 1707: 2,5 A
Hmotnost: 150 g




**Rozměrový náčrtek výkonového zesilovače MO 1706 a MO 1707.**

## ELEKTRONICKÉ KOMUTÁTORY typu MO 1004 a MO 1005

366 515 610 0.. □

### Použití

Elektronické komutátory typu MO 1004 a MO 1005 pro čtyřfázové krokové motory s možností reverzace jsou určené k přímému řízení malých krokových motorů nebo k řízení výkonového zesilovače.

### Popis

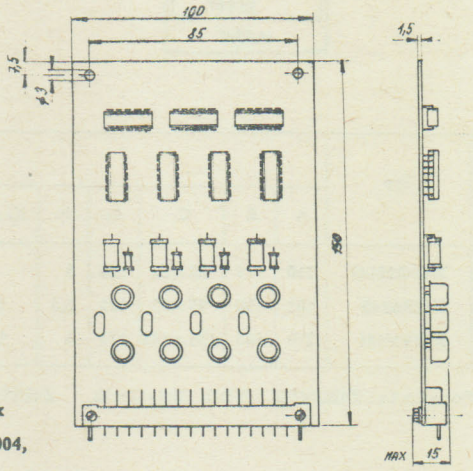
Elektronické komutátory typu MO 1004 a MO 1005 jsou funkčně ucelené obvody převádějící jednofázový řídicí signál, převážně ve formě sledu impulsů, na čtyřfázový signál v odpovídajícím kódu. Při konstrukci je využito integrovaných obvodů a křemíkových tranzistorů umístěných na desce tištěného spoje opatřené řadoyým nepřímým konektorem.

### Pracovní prostředí

Obyčejné podle ČSN 34 0070, teplota okolí 0 °C až +45 °C.

### Technické hodnoty

Napájecí napětí pro koncové stupně: 24 V
pro logické obvody: 5 V ± 5 %
Výstupní kód řízení MO 1004: čtyřtaktní
MO 1005: osmitaktní
Maximální výstupní proud: 0,4 A
Minimální šířka řídicích impulsů: 20 ns
Maximální doba náběžné a sestupné hrany vstupních impulsů: 150 ns
Reverzace: změnou úrovně napětí na reverzačním vstupu
Dovolené úrovně vstupních signálů:
pro logickou nulu: max. 0,8 V
pro logickou jedničku: min. 2,0 V, max. 5 V
Hmotnost: 85 g




**Rozměrový náčrtek elektronických komutátorů MO 1004, MO 1005.**

10

## KROKOVÉ MOTORKY S AKTIVNÍM ROTOREM

405 528 900 ... □

### Použití

Ve spolupráci s příslušným elektronickým ovládačem může být použit k plnění třech základních funkcí:

- tvořit přímo výkonový stupeň regulátoru; akční člen číslicových servosystémů,
- pracovat jako synchronní motor s velkým regulačním rozsahem,
- převádět číslicovou informaci, danou určitým počtem impulsů, na analogovou hodnotu.

### Popis

Krokový motor s aktivním rotorem. Vinutí motoru je dvoufázové, čtyřpólové. V rotoru je trvalý magnet, rotor uložen v kuličkových ložiskách. Provedení motoru je přírubové s dvěma volnými konci hřídele. Motor se připojuje k ovládači 6 volnými vývody. Konstrukce motorku je řešena tak, aby pro případ řízení motoru ovládačem v uzavřené smyčce, byla možná montáž inkrementálního čidla.

### Technické parametry

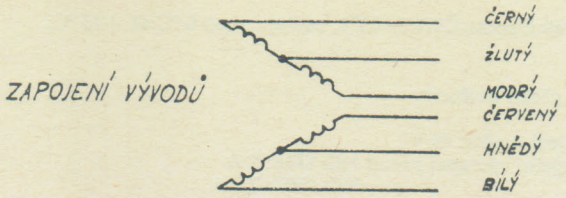
| Typ motoru | | Z42QN147 | Z42RS145 | Z42VV141 |
|---|---|---|---|---|
| Velikost kroku | (°) | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Jmenovitý proud | A | 5,5 | 7,0 | 7,1 |
| Statický vazební moment | N.m | 0,75 | 1,85 | 5,55 |
| Nejvyšší provozní moment | N.m | 0,6 | 1,5 | 4,0 |
| při mezním provozním kmitočtu | Hz | 300 | 250 | 150 |
| Mezní provozní moment | N.m | 0,1 | 0,25 | 0,78 |
| při mezním provozním kmitočtu | Hz | 10 000 | 7 000 | 5 000 |
| Nejvyšší rozběhový kmitočet | Hz | 940 | 800 | 550 |
| Činný odpor jedné fáze vinutí | Ω | 0,25 | 0,35 | 0,26 |
| Moment setrvačnosti rotoru | $kgm^2$ | $0,64.10^{-4}$ | $1,72.10^{-4}$ | $11,3.10^{-4}$ |
| Hmotnost | kg | 1,7 | 3,2 | 7,85 |
| Izolační třída | | B | F | B |
| Krytí | | IP 40 | IP 40 | IP 40 |

Poznámka: Použití vhodného elektronického ovládače je třeba projednat s výrobcem.

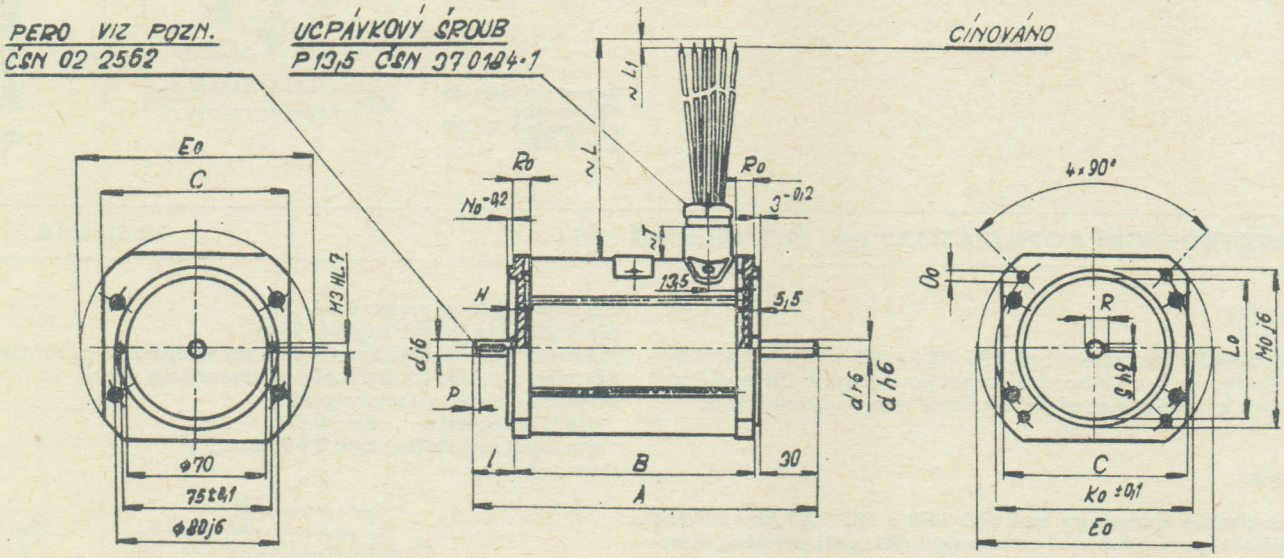
**Prostředí**

Obyčejné podle ČSN 34 0070 s rozmezím teplot +5 °C až +55 °C.

Schéma zapojení:




Rozměry v mm:




| Typ | Rozměry | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | $E_0$ | H | $K_0 \pm 0{,}1$ | $L_0$ | ~L | ~L1 | $M_0j6$ | $N_0^{-0,2}$ | $O_0$ | P | $R_0$ | R | Sh9 | ~T | dj6 | dr6 | dh6 | l |
| **Z42QN147** | 160 | 111 | 82×82 | 105 | 5 | 85 | 64 | 500 | 6 | 70 | 2,5 | M6 | 2 | 9 | 7,9 | 2 | 16 | 7 | – | 8 | 16 |
| **Z42RS145** | 183 | 130 | 95×95 | 120 | 5,5 | 100 | 70 | 500 | 6 | 80 | 3 | M6 | 3 | 10 | 8,9 | 2 | 17 | 8 | 8 | – | 20 |
| **Z42VV141** | 219 | 163 | 135×135 | 175 | 6 | 145 | 108 | 2 500 | 6 | 120 | 3,5 | M10 | 3 | 12 | 12,6 | 4 | 18 | 11 | 8 | – | 23 |

Poznámka: Z42QN147 PERO 2h9×2×12 Z42RS145 PERO 2h9×2×14 Z42VV141 PERO 4h9×4×16

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**

## SYNCHRONNÍ MOTORY

ZPA NOVÝ BOR

## PŘEVODOVÝ SYNCHRONNÍ MOTOREK B 406

405 528 5. . . . . □

**Použití**

Motorek B 406 je určen pro pohon a ovládání různých časoměrných ústrojí v automatických výrobních procesech, k pohonu registračních a různých mechanických přístrojů.

**Popis**

Motorek B 406 je jednorychlostní s neměnným převodem a s možností točení v obou smyslech. Skládá se z pohonné jednotky SMR 300-100 220 V/50 Hz (případně 110 V/50 Hz) a stavebnicové převodovky, která je v jednotlivých provedeních sestavena vždy pro určité otáčky výstupní hřídele.

**Pracovní podmínky**

Teplota okolí: −20 °C až +55 °C
Barometrický tlak vzduchu: 90 až 110 kPa
Relativní vlhkost vzduchu: max. 80 %
Pracovní prostředí: obyčejné podle ČSN 34 0070, T 33 s výjimkou prašného
Pracovní poloha: libovolná

**Technické údaje**

Napájecí napětí: 220 V~ ± 10 % (110 V~)
Kmitočet: 50 Hz ± 1 %

Příkon: max. 2 VA
Krytí: IP 20 podle ČSN 34 0110
Hmotnost: max. 0,4 kg

### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název a typ výrobku
c) čas na 1 otáčku
d) napájecí napětí

### Přehled provedení

| Označení | Doba otáčky | Výstupní moment Nm |
|---|---|---|
| B 406 – 1 s – | 1 s | 0,032 |
| B 406 – 1,5 s – | 1,5 s | 0,039 |
| B 406 – 2 s – | 2 s | 0,071 |
| B 406 – 4 s – | 4 s | 0,129 |
| B 406 – 5 s – | 5 s | 0,129 |
| B 406 – 6 s – | 6 s | 0,193 |
| B 406 – 8 s – | 8 s | 0,258 |
| B 406 – 10 s – | 10 s | 0,327 |
| B 406 – 12 s – | 12 s | 0,349 |
| B 406 – 15 s – | 15 s | 0,391 |
| B 406 – 18 s – | 18 s | 0,524 |
| B 406 – 20 s – | 20 s | 0,581 |
| B 406 – 30 s – | 30 s | 0,873 |
| B 406 – 40 s – | 40 s | ▲ |
| B 406 – 1 m – | 1 min | |
| B 406 – 90 s – | 90 s | |
| B 406 – 2 m – | 2 min | |
| B 406 – 3 m – | 3 min | |
| B 406 – 5 m – | 5 min | |
| B 406 – 6 m – | 6 min | |
| B 406 – 10 m – | 10 min | |
| B 406 – 15 m – | 15 min | max. Mk 0,98 Nm |
| B 406 – 20 m – | 20 min | |
| B 406 – 30 m – | 30 min | |
| B 406 – 40 m – | 40 min | |
| B 406 – 1 h – | 1 h | |
| B 406 – 2 h – | 2 h | |
| B 406 – 3 h – | 3 h | |
| B 406 – 4 h – | 4 h | |
| B 406 – 6 h – | 6 h | |
| B 406 – 12 h – | 12 h | |
| B 406 – 24 h – | 24 h | ▼ |

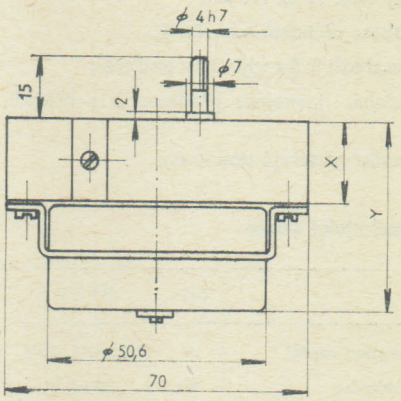
### Příklad objednávky:

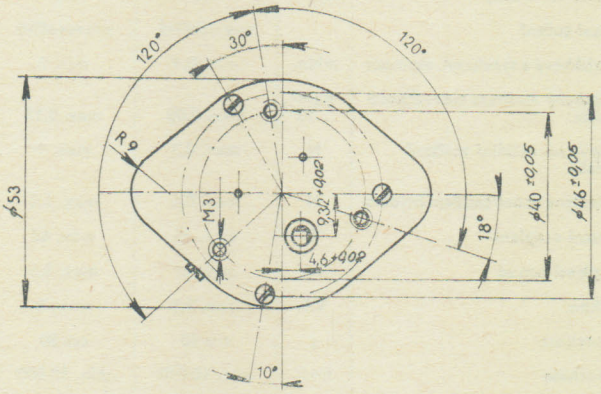
10 ks převodových synchronních motorků B 406 — 1h — 220 V

### Rozměrový náčrtek

Rozměry: A. $x = 26$ mm; $y = 51$ mm
Provedení B 406 - 1s až B 406 - 5m

B. $x = 35{,}5$ mm; $y = 60{,}5$ mm
Provedení B 406 - 6m až B 406 - 24h



SMYSL TOČENÍ

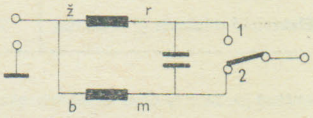



SCHÉMA ZAPOJENÍ

**Dodává: ZPA Nový Bor, k. p., Čs. armády 332, 473 23 Nový Bor**

10

## SYNCHRONNÍ POHONNÉ JEDNOTKY SM 250-4, SM 250-20

405 528 5.. ... □

ZPA DUKLA PREŠOV

### Použití

Synchronní pohonné jednotky pro automatizaci SM 250-4 a SM 250-20 jsou určeny k pohonu přístrojů a zařízení, v nichž jsou požadovány synchronní otáčky v jednom smyslu točení, např. v zapisovačích a různých časoměrných ústrojích. Mají samočinný rozběh s elektrickým vymezením smyslu točení. Motorek může být použit v prostředí T 3 s výjimkou prašného prostředí a musí být uložen pod kryty přístrojů.

### Popis

Válcový plášť motorku tvoří magnetický obvod, opatřený na vnitřní straně vyniklými póly, sycenými cívkou, která je napájena střídavým proudem. Točivé pole statoru unáší rotor s permanentním feritovým magnetem. Otáčky jsou synchronní s kmitočtem střídavého napájecího napětí.
K upevnění pohonných jednotek slouží otvory se závitem M3.

Vystouplé osazení ložiska umožňuje při upevnění vystředění motorku. K odebírání točivého momentu se doporučuje přednostně použít ozubených kol. Ochrana před nebezpečným dotykem musí být provedena připojením ochranného vodiče pod šroub M3 v místě vyznačeném zemnící značkou. Během provozu nepotřebují motorky seřízení ani údržbu.

## Provozní podmínky

Pohonná jednotka je určena pro trvalý provoz za těchto podmínek:

Teplota okolí: −20 °C až +55 °C

Barometrický tlak: 90 až 110 kPa

Relativní vlhkost vzduchu: max. 80 %

Pracovní prostředí: T 3 s výjimkou prašného

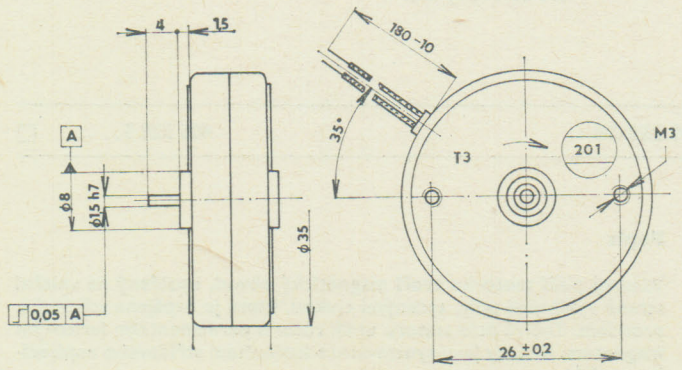
Pracovní poloha: libovolná; přednostně s hřídelí ve vodorovné poloze

Umístění: uvnitř přístrojů pod kryty

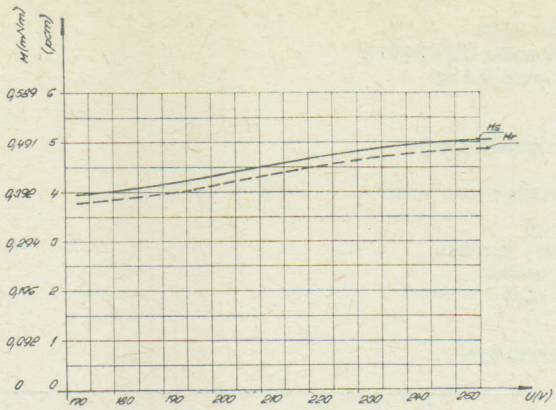
## Základní technické údaje

| | Jedn. | SM 250-4 | SM 250-20 |
|---|---|---|---|
| Jmenovité napájecí napětí | V | 220+10%−15% | 220+10%−15% |
| Jmenovitý kmitočet | Hz | 50±1 % | 50±1 % |
| Jmenovité otáčky | ot/min | 250 | 250 |
| Smysl točení | | pravotočivý | pravotočivý |
| Rozběhový a synchron. moment | mNm | min. 0,4 | min. 2 |
| Přípustný moment setrvačnosti zátěže | $kgm^2 \cdot 10^{-7}$ | max. 0,05 | max. 0,15 |
| Přípustné radiální zatížení ložiska | N | max. 0,3 | max. 1 |
| Přípustné osové zatížení hřídele | N | max. 0,1 | max. 1,5 |
| Vlastní oteplení | °C | max. 45 | max. 60 |
| Napájecí proud | mA | max. 11 | max. 8,5 |
| Příkon | VA | max. 2,5 | max. 2 |
| Hmotnost | g | cca 30 | cca 80 |
| Životnost | hod. | min. 10 000 | min. 10 000 |
| Krytí | | IP 20 | IP 20 |
| Třída izolace | | E | E |
| Elektrická odolnost ($f$ = 50 Hz) | V | min. 2 000 | min. 2 000 |

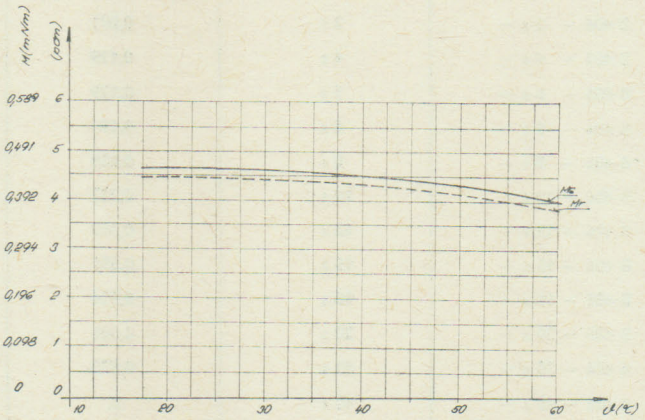
Uvedené parametry platí za teploty okolí 20 ± 5 °C.



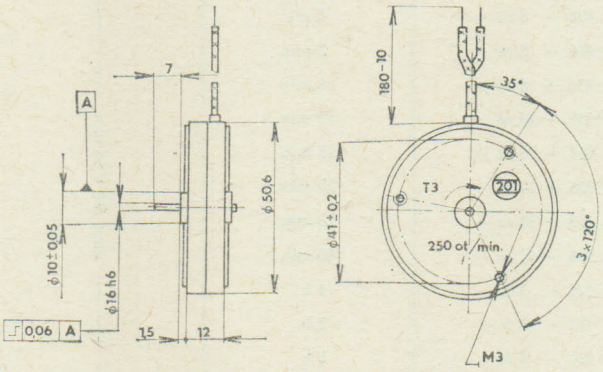

1. Rozměrový výkres SM 250-4 M3 do hloubky 1,8 max.



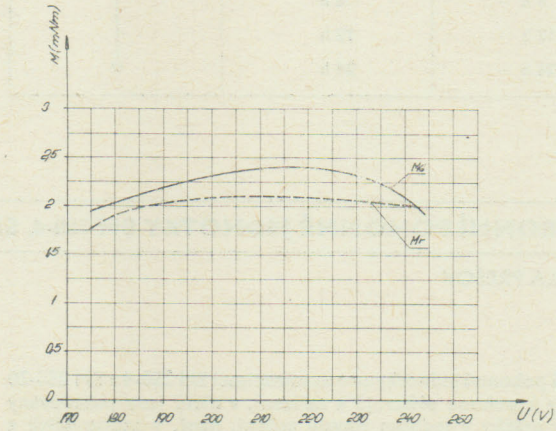

2. SM 250-4 Závislost momentu na velikosti napájecího napětí.
$M_s$ — synchronní moment
$M_r$ — rozběhový moment



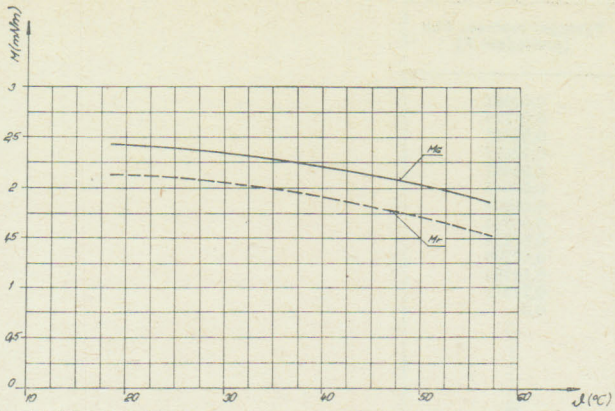

3. SM 250-4 Závislost momentu na teplotě okolí (U = 220 V).
$M_s$ — synchronní moment
$M_r$ — rozběhový moment




4, Rozměrový výkres SM 250-20 M3 do hloubky 1,8 max.




5. SM 250-20 Závislost momentu na velikosti napájecího napětí.
$M_s$ — synchronní moment
$M_r$ — rozběhový moment




**6. SM 250-20 Závislost momentu na teplotě okolí (U = 220 V).**

$M_s$ — synchronní moment
$M_r$ — rozběhový moment

### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název výrobku
c) typové označení
d) jmenovité napětí a kmitočet

Příklad objednávky:

100 ks Synchronní pohonná jednotka SM 250-20 220 V/50 Hz

**Dodává: ZPA DUKLA Prešov, k. p.,**
**Budovatelská 46, 080 54 Prešov**

## PŘEVODOVÝ SYNCHRONNÍ MOTOREK B 407

405 528 580 ... □

ZPA NOVÝ BOR

### Použití

Převodový synchronní motorek je určen jako základní prvek pro pohon a ovládání různých ústrojí v automatických výrobních procesech, k pohonu registračních přístrojů, různých mechanických ústrojí a všude tam, kde je požadováno dodržení konstantních otáček.

### Popis

Převodový motorek B 407 je jednorychlostní s neměnným převodovým poměrem a skládá se ze dvou hlavních částí:

a) Synchronní pohonná jednotka SM 250-20
b) Převodová skříň s neměnitelným převodovým poměrem.

Převodová skříň se skládá ze dvou nosných platin, mezi nimiž jsou na dvou pevných čepech umístěny převody a podle požadavku též třecí spojka, seřízená na kroutící moment 0,1226 Nm ± 0,0245 Nm. Přední platinou prochází výstupní hřídel, který je u všech typů jednotný. K zadní platině je připevněna synchronní pohonná jednotka SM 250-20.
Převodový motorek je vyráběn ve 2 základních provedeních:
Provedení A — bez třecí spojky
Provedení B — s třecí spojkou na výstupní hřídeli (provádí se od typu B 407-20s-B výše)

### Provozní podmínky

Teplota okolí: −20 °C až +55 °C
Barometrický tlak vzduchu: 90 až 110 kPa
Pracovní prostředí: obyčejné podle ČSN 0070 T 33 s výjimkou prašného
Pracovní poloha: vodorovná

### Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V~ ± 10 %
Kmitočet: 50 Hz ± 1 %
Příkon: max. 2 VA
Smysl otáčení výst. hřídele: pravotočivý

### Údaje pro objednávku

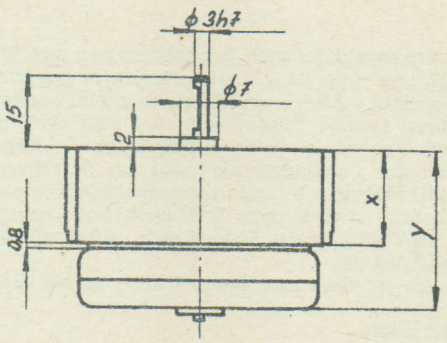
V objednávce je nutno uvést:

a) Počet kusů
b) Název a typ výrobku
c) Čas na 1 otáčku
d) Provedení (A nebo B)
e) Napájecí napětí

Příklad objednávky:

20 ks převodových synchronních motorků B 407 — 1h — A — 220 V

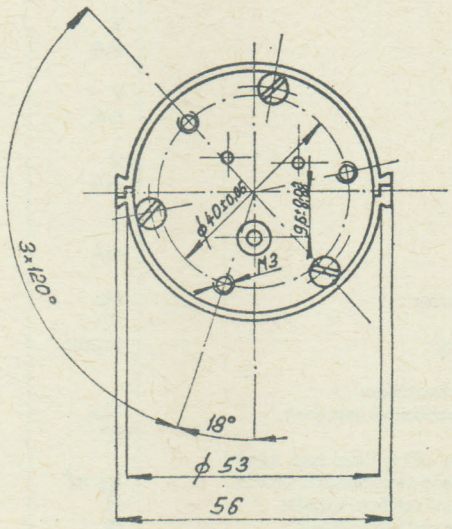
**Rozměrový náčrtek B 407**




**Rozměry:**

do převodu 1:5000 — X = 17 mm
— Y = 30 mm

od převodu 1:7500 — X = 24 mm
— Y = 37 mm




10

**Přehled provedení**

| Označení | Čas na 1 otáčku | Výstupní moment Nm (provedení A) |
|---|---|---|
| B 407 - 1s - | 1 s | 0,00662 |
| B 407 - 2s - | 2 s | 0,01224 |
| B 407 - 4s - | 4 s | 0,02321 |
| B 407 - 5s - | 5 s | 0,02697 |
| B 407 - 6s - | 6 s | 0,03482 |
| B 407 - 8s - | 8 s | 0,04643 |
| B 407 - 10s - | 10 s | 0,05803 |
| B 407 - 12s - | 12 s | 0,06964 |
| B 407 - 15s - | 15 s | 0,07234 |
| B 407 - 20s - | 20 s | 0,10789 |
| B 407 - 30s - | 30 s | 0,16184 |
| B 407 - 40s - | 40 s | 0,21579 |
| B 407 - 1m - | 1 min | 0,3 |
| B 407 - 2m - | 2 min | △ |
| B 407 - 3m - | 3 min | |
| B 407 - 5m - | 5 min | |
| B 407 - 6m - | 6 min | |
| B 407 - 10m - | 10 min | |
| B 407 - 15m - | 15 min | |
| B 407 - 20m - | 20 min | max. 0,3 |
| B 407 - 30m - | 30 min | |
| B 407 - 1h - | 1 h | |
| B 407 - 2h - | 2 h | |
| B 407 - 3h - | 3 h | |
| B 407 - 6h - | 6 h | |
| B 407 - 12h - | 12 h | |
| B 407 - 24h - | 24 h | ▽ |

## SYNCHRONNÍ POHONNÁ JEDNOTKA REVERZAČNÍ SMR 300-100, SMR 300-300, SMR 300-600

405 528 51. . . . □

### Popis

Synchronní pohonná reverzační jednotka pro automatizaci typu SMR je jednofázový synchronní motorek s trvale připojeným kondenzátorem. Je válcového tvaru s hřídelí vyvedenou na straně opatřené otvory pro upevňovací šrouby. Válcový statorový plášť tvoří dva samostatné magnetické obvody s vyniklými póly na vnitřní straně. Mezi nimi se otáčí rotor s permanentními magnety. K připojení slouží 4 vývody, smysl točení se mění změnou zapojení kondenzátoru. V základním provedení se motorky typu SMR vyrábějí pro napájecí napětí 220 V nebo 110 V při kmitočtu 50 Hz. Lze je využít i při kmitočtu napájecího napětí 60 Hz.
K napájení pohonných jednotek ze stejnosměrného zdroje napětí 12 V (24 V, 48 V) slouží měnič napětí STR 12 (STR 24, STR 48). Při použití měniče STR dochází ke snížení momentu proti jmenovitému údaji o max. 20 %.

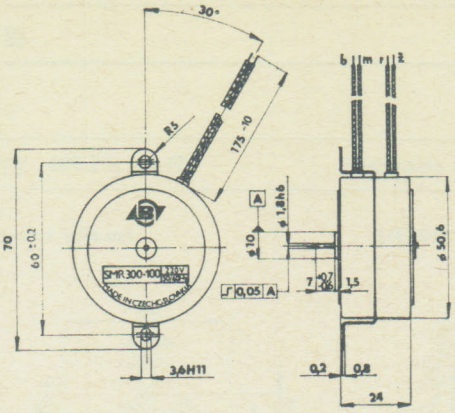
### Provozní podmínky

Pracovní prostředí: T 3 s výjimkou prašného
Teplota okolí: −20 °C až +55 °C
Relativní vlhkost vzduchu: 45 až 80 %
Barometrický tlak: 90 až 110 kPa
Druh provozu: trvalý
Pracovní poloha: libovolná

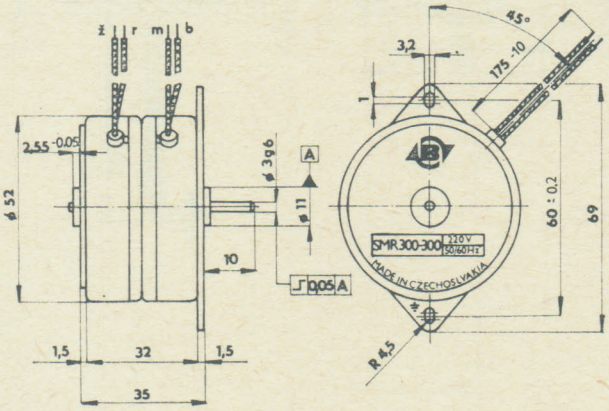
### Základní technické údaje

| | Jednotka | SMR 300-100 | SMR 300-300 | SMR 300-600 |
|---|---|---|---|---|
| Jmenovité střídavé napětí | V | * 220 | * 220 | * 220 |
| Napájecí proud | mA | 8 | 25 | 36 |
| | V | * 110 | * 110 | * 110 |
| | mA | 15 | 45 | 72 |
| | V | 60 | 60 | 60 |
| | mA | 25 | 90 | 110 |
| | V | 48 | 48 | 48 |
| | mA | 35 | 115 | 175 |
| | V | 24 | 24 | 24 |
| | mA | 70 | 220 | 310 |
| | V | 12 | 12 | 12 |
| | mA | 125 | 370 | 550 |
| Jmenovitý kmitočet | Hz | 50 | 50 | 50 |
| Příkon | VA | 2 | 5,5 | 11 |
| Jmenovité otáčky | ot/min. | 300 | 300 | 300 |
| Smysl točení | | v obou smyslech | v obou smyslech | v obou smyslech |
| Rozběh do synchronismu | | samočinný | samočinný | samočinný |
| Synchronní a rozběhový moment | Nm | 0,01 | 0,03 | 0,06 |
| Oteplení | °C | max. 45 | max. 60 | max. 60 |
| Pokles momentu při snížení nap. napětí | | přímo úměrný | přímo úměrný | přímo úměrný |
| Přípustný moment setrvačnosti zátěže | $kg.m^2$ | $15.10^{-7}$ | $40.10^{-7}$ | $60.10^{-7}$ |
| Přípustné radiální zatížení ložiska | N | 0,98 | 5 | 6,5 |
| Přípustné osové zatížení hřídele | N | 1,47 | 1,5 | 2 |
| Třída izolace | | E | E | E |
| Životnost | hod. | min. 10 000 | min. 10 000 | min. 10 000 |
| Hmotnost | kg | 0,165 | 0,305 | 0,5 |

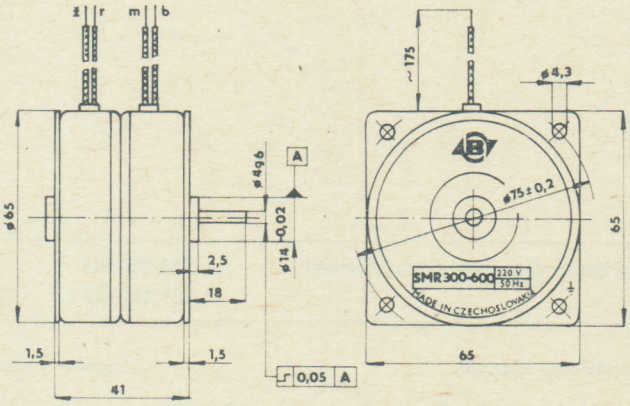
* Značí základní provedení. Ostatní typy lze dodat pouze po dohodě s výrobcem.




Rozměrový výkres SMR 300-100




SMR 300-300




SMR 300-600

**Schéma zapojení**

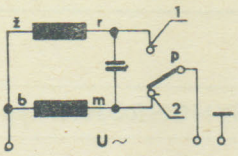
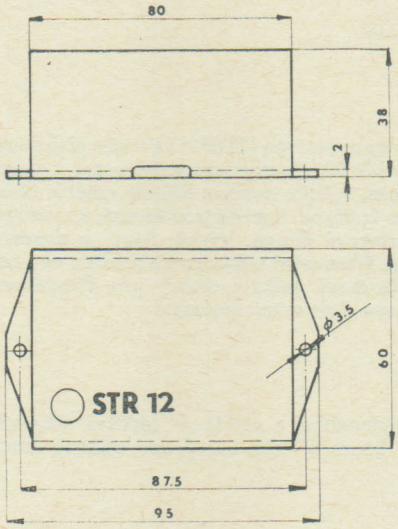
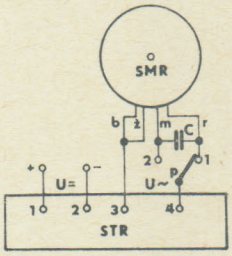



**Schéma připojení k měniči STR**




Další vývoj může vést k drobným odchylkám od současného stavu. Změna údajů vyhrazena.

## Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název výrobku
c) typové označení
d) jmenovité napětí
e) jmenovitý kmitočet

Příklad objednávky:

1. 1000 ks Synchronní pohonná jednotka reverzační SMR 300—300
   220 V/50 Hz
2. 500 ks Synchronní pohonná jednotka reverzační SMR 300—100
   24 V/50 Hz
   500 ks Měnič napětí STR 24

**Dodává: ZPA Nový Bor, k. p., Čs. armády 322, 473 23 Nový Bor**

ZSE MEZ NÁCHOD

## MOTOREK JEDNOFÁZOVÝ, ASYNCHRONNÍ typ J 22 SF 113 s vnějším rotorem

359 211 812 000 □

### Použití

Motorek je určen k pohonu magnetofonu a takových zařízení, jež pro dosažení rovnoměrnosti chodu vyžadují velkého momentu setrvačnosti rotoru a kde zabudováním lze motorek chránit proti možnosti dotknutí se otáčejícího se rotoru. Motorek smí být zabudován tak, aby vinutí nepřestoupilo mez předepsanou pro teplotní třídu A.
Krytí: IP 00, chlazení: IC 00.

### Popis

Jednofázový asynchronní motorek typu J22SF113 s trvale připojeným kondenzátorem je v Krytí IP 00. Motorek má vnější rotor a pracuje s hřídelem ve svislé poloze, volným koncem hřídele vzhůru. Osový tlak je zachycen ocelovou kuličkou. Ložiska jsou kluzná, samomazná, uložená v trubce ve statorové dutině. Vývod vinutí je proveden třemi barevnými kablíky. Připevnění motorku se provádí na vodorovný základ pomocí přírubové desky s otvory pro připevňovací šrouby. Kondenzátor se upevňuje mimo motorek.

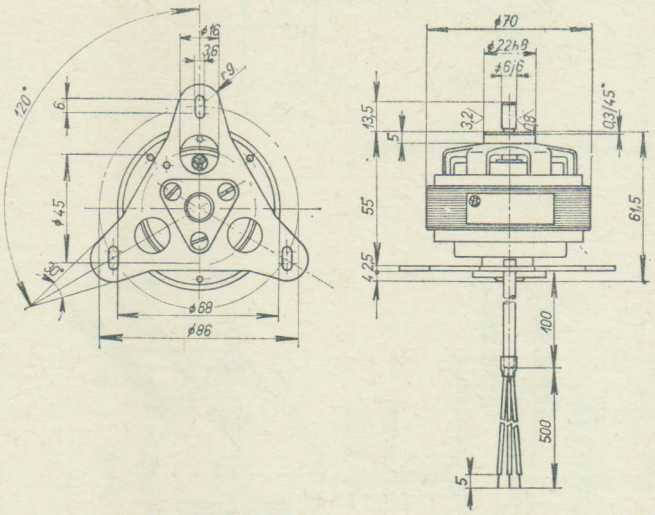
### Pracovní podmínky

Motorek pracuje v magnetofonu s větrákem (dodává zákazník), připevněným u volného konce hřídele, který tlačí chladný vzduch přes motorek.

### Technická data

Jmenovitý výkon: 3 W
Jmenovitý příkon: max. 19 W
Jmenovité napětí: 120 V
Druh proudu: 50 Hz
Zatížení: trvalé S 1
Jmenovité otáčky: 2750 1/min
Jmenovitý moment: 10,8 mN.m
Záběrný moment: 16,7 mN.m
Smysl točení: oba smysly
Ložiska kluzná: samomazná
Kondenzátor: 4 μF

Rozměrový náčrtek J22SF113 — Rozměry v mm:




## JEDNOFÁZOVÉ ASYNCHRONNÍ MOTORKY s trvale připojeným kondenzátorem typ CJ 4 C, CT 4 C

359 210 515 . . .
359 210 403 . . . □

### Použití

Motorky lze použít pro všeobecné účely, kde je k dispozici napětí 220 V.

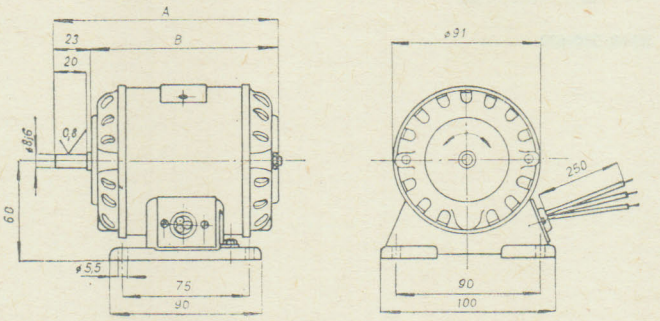
### Popis

Rotor motorku je klecový, z dynamových plechů, staticky vyvážený. Stator je složen z dynamových plechů a je na něm uloženo dvoufázové vinutí u typu CJ4C a trojfázové vinutí u typu CT4C. Vinutí je měděné, impregnované. Kostru motorku tvoří ocelová trubka. Motorek má jednostranně vyveden hřídel, který se může otáčet oběma směry (změna smyslu točení se provádí jednopólovým přepínačem). Zatížení motorku je trvalé, pracovní poloha libovolná. Motorky jsou patkové v krytí IP 20, chlazení IC 01.

### Ložiska

Ložiska kuličková jsou naplněna tukem NH2 a po dobu cca 3 000 pracovních hodin nevyžadují přimazávání.

Rozměrový náčrtek — Rozměry v mm:



## Technická data motorků CJ 4 C, CT 4 C

| Typ | A | B |
|---|---|---|
| CJ4C32 | 144 | 121 |
| CJ4C52 | 154 | 131 |
| CT4C34 | 144 | 121 |
| CT4C54 | 154 | 131 |

| Typ | Výkon W | Napětí V | Ot. rych. 1/min | Druh proudu | Druh zatížení | Smysl toč. | Isol. tř. | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CJ4C32 | 10 | 220 | 2 770 | 50 Hz | SI | oba smysly | E | 2,30 |
| CJ4C52 | 60 | 220 | 2 770 | 50 Hz | SI | | E | 2,90 |
| CT4C34 | 10 | 220 | 1 370 | 50 Hz | SI | | E | 2,00 |
| CT4C54 | 16 | 220 | 1 370 | 50 Hz | SI | | E | 2,25 |

Data pro objednávku: Podle normy ČSN 35 0003.

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**

# STEJNOSMĚRNÉ MOTORY

ZSE MEZ NÁCHOD

## STEJNOSMĚRNÝ SÉRIOVÝ MOTOREK typ D 4 LL 6

359 710 330 000 □

### Použití

Motorek je určen pro pohon odstředivého čerpadla na benzín. Může se však používat také pro pohon odstředivých čerpadel jiných kapalin (v průmyslu chemickém, potravinářském, strojírenském).

### Popis

Motorek D4LL6 je sériový na stejnosměrný proud, konstruovaný pro práci přímo v nádrži čerpané kapaliny (která ho obklopuje a současně chladí).
Motorek se připevňuje na čerpadlo speciální matkou, která má na vnitřním průměru úkos pod úhlem 45°; při dotažení matka přitiskne kryt přes gumové těsnění na ložiskový štít (tato matka se k motorku nedodává, poněvadž její tvar je závislý na konstrukci čerpadla).
Přívody jsou vyvedeny vpředu ložiskového štítu a převlečeny izolační trubičkou. Volný konec hřídele je proveden tak, aby vyhovoval montáži oběžného kola čerpadla. Na hřídeli je osazení pro těsnění v čerpadle (vyleštěné do zrcadlového lesku — viz detail příruby a volného konce hřídele).

### Konstrukce

Stator je proveden z ocelové trubky; jsou na něm přišroubovány póly se statorovým vinutím.

Rotor je složen z dynamových plechů; v jejich drážkách je uloženo vakuově impregnované vinutí. Je dokonale dynamicky vyvážen.

Na komutátor dosedají dva páry kartáčů ve dvojitých krabičkových držácích, zajišťujících spolehlivý chod motorku. Tyto kartáče jsou speciálního provedení, které umožňuje dobrou komutaci v různém pracovním prostředí.

Oba ložiskové štíty jsou vyrobeny z hliníku. Ložiskový štít na straně pohonu je na vnějšku opatřen kuželovou plochou pro přitažení hliníkového krytu a současně pro upevnění celého motorku (pomocí speciální matky a příruby) na těleso čerpadla.

Rotor je uložen v přesných kuličkových ložiskách, která jsou naplněna speciálním benzínuvzdorným mazadlem.

Volný konec hřídele je vyveden ložiskovým štítem prostřednictvím labyrintu.

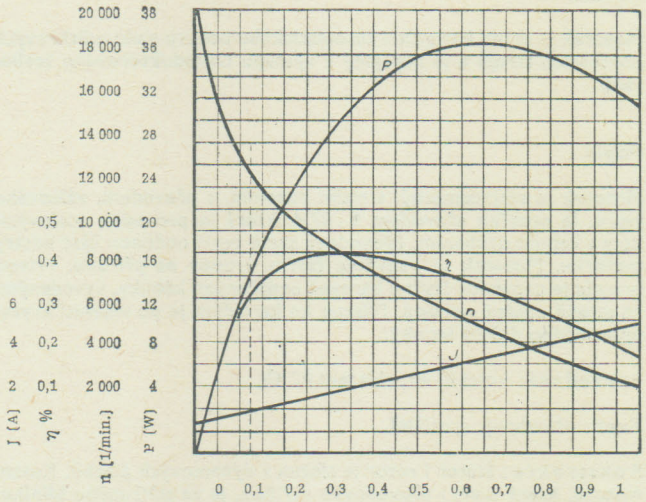
**Provedení:** uzavřené, IP 44. Tvar: přírubový.

### Provoz

Motorek je konstruován jen pro jeden směr točení, a to vlevo při pohledu na volný konec hřídele.
Motorek je odrušen jedním kondenzátorem s bezpečnostní kapacitou; tento kondenzátor je umístěn pod krytem na straně opačné pohonu.

Motorek pracuje trvale za předpokladu, že je chlazen čerpanou kapalinou, v teplotním rozsahu od −50 °C až do +60 °C, v mezích relativní vlhkosti od 30 do 98 %.

Motorek D 4 LL 6 může pracovat v každé poloze.



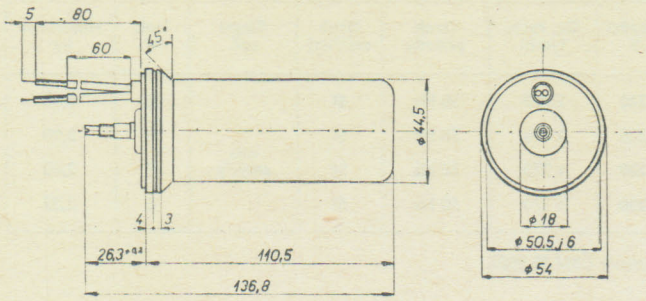

**Zatěžovací charakteristika motorku D4LL6 při 24 Vss**

### Technická data

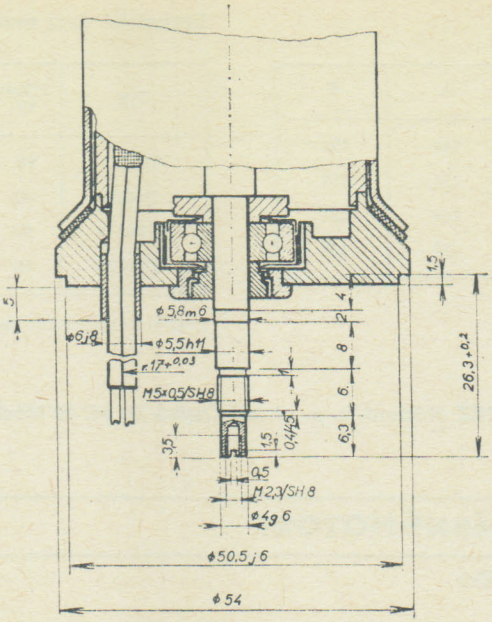
| Výkon jmen. | Typ | Napětí jmen. | Proud jmen. | Otáčky jmenovité | Váha kg |
|---|---|---|---|---|---|
| 18 W | D4LL6 | 28 $V_{ss}$ | 2,0 A | 14 500 1/min. | 0,52 |

Poznámka: Motorek D4LL6 pracuje též při napětí 24 $V_{ss}$; v tom případě má 12 000 otáček 1/min. a výkon 15 W.

Rozměry v mm:




Detail přiruby a volného konce hřídele




Povrch ⌀ 5,5h11 je vyleštěn do zrcadlového lesku.

Poznámka: Povrchová úprava motorku je vypracována tak, že veškeré hliníkové součástky jsou eloxovány a ocelové součástky jsou kadmiovány.

## STEJNOSMĚRNÝ MOTOREK S PŘEVODEM typ K 7 A 3

359 711 047 100 □

### Použití

Motorek je určen k regulaci automatického posuvu elektrojiskrových obráběcích strojů a je napájený z výstupu transduktorového zesilovače.

### Popis

Motorek je stejnosměrný, s cizím buzením, s převodem, válcového tvaru. Je opatřen převodem 1 : 97,4, který je proveden ocelovými koly s čelním ozubením. Převodová skříň tvoří nedílnou část kostry motorku. Motorek se upevňuje čtyřmi šrouby na přírubu. Přívod proudu je proveden čtyřmi barevně označenými káblíky, vyvedenými na straně opačné pohonu. Přístup ke kartáčům je po sejmutí krytu, upevněného dvěma šrouby.

Provedení: krytí IP 40; chlazení IC 40.

Tvar: přírubový, speciální.

Konstrukce: Stator i rotor je složen z dynamových plechů. Kostra motoru, která tvoří i převodovou skříňku, je ze stříkaného hliníku. Ložiskové štíty jsou také stříkány z hliníku. Sběrací ústrojí je uzavřeno uvnitř motorku a kryto plechovým krytem.

Ložiska motorku i převodových kol jsou kuličková, naplněná vhodným tukem.

Hřídel: Z motorku je vyveden v ose stroje převodový hřídel s otáčkami převodu.

Prostředí

Motorek je určen pro práci v normálním prostředí podle normy ČSN 35 0060. Provedení pro jiná prostředí je nutno dohodnout s výrobcem.

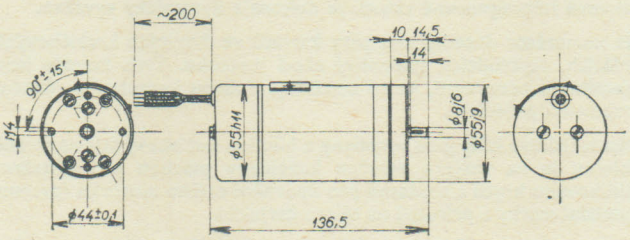
Odrušení

Motorek není odrušen, protože se předpokládá vestavění motorku do jiného zařízení, které pak bude odrušeno jako celek. Odrušovací člen je možno umístit pouze vně motorku.

### Technická data (motorek bez převodu)

Jmenovitý výkon: 5 W
Jmenovité napětí: 24 V
Proud kotvy naprázdno: 0,3 A
Proud magnetů: 0,3 A
Moment na hřídeli převodu: 0,63 Nm
Otáčky na hřídeli převodu: 45 1/min
Převod: 1 : 97,4

Rozměry v mm:




**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**

## ELEKTRICKÉ SERVOMOTORY JEDNOOTÁČKOVÉ MODACT-KONSTANT

405 522 4.. ... □

ZPA ČAKOVICE

### Použití

Pákové servomotory MODACT-KONSTANT se používají k dálkovému ovládání a k automatické regulaci klapek, žaluziových uzávěrů, k natáčení kartáčů u elektrických motorů a k ovládání regulačních orgánů topenářských a klimatizačních zařízení, nebo pro jiná zařízení, pro která jsou svými vlastnostmi vhodné.

### Přednosti a výhody

— jsou použity elektrické motory bez elektromagnetické brzdy,
— z náhonu elektrických vysílačů polohy jsou odstraněna ozubená kola, čímž se změnila hystereze a nelinearita těchto vysílačů,
— nově řešený mechanismus ovládání polohových spínačů zabezpečuje jejich snadné nastavení a malou hysterezi.

Tab. 1. **Technické údaje a přehled provedení el. servomotorů jednootáčkových MODACT-KONSTANT - typ. číslo 52241, 52243 a 52244**

| Základní výzbroj: 1 třífázový elektromotor<br>2 momentové spínače<br>2 polohové spínače<br>2 topné odpory | | | | | | Obor 405 ... ... ... | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | Typové číslo | Doplňkové číslo |
| Typové označení | Vypínací moment Nm | Ovládací doba s/90° | Motor W | Hmotnost (kg) | Olejová náplň - PH 12 (kg) | | |
| MPS 32/80 | 160— 320 | 80 | 120 | 68 | | 522 41. | xx1 x |
| 32/40 | 160— 320 | 40 | 120 | 68 | 3,0 | 522 41. | xx3 x |
| 16/16 | 100— 160 | 16 | 120 | 68 | | 522 41. | xx5 x |
| MPS 63/63 | 320— 630 | 63 | 120 | 119 | | 522 43. | xx2 x |
| 63/40 | 320— 630 | 40 | 120 | 119 | 5,5 | 522 43. | xx3 x |
| 63/16 | 320— 630 | 16 | 550 | 124 | | 522 43. | xx5 x |
| MPS 125/63 | 630—1 250 | 63 | 120 | 119 | | 522 44. | xx2 x |
| 125/40 | 630—1 250 | 40 | 550 | 124 | 5,5 | 522 44. | xx3 x |
| 100/25 | 630—1 000 | 25 | 550 | 124 | | 522 44. | xx4 x |
| Klimatická odolnost | | | | | | | |
| N2 | normální provedení — se svorkovnicí | | | | | 522 4x. | 0xx x |
| N2 | normální provedení — s vidlicí KBNS*) | | | | | 522 4x. | 1xx x |
| T22 | tropické provedení — se svorkovnicí | | | | | 522 4x. | 6xx x |
| T22 | tropické provedení — s vidlicí KBNS*) | | | | | 522 4x. | 7xx x |
| Pracovní rozsah | | | | | | | |
| Úhel páky 60° | | | | | | 522 4x. | x1x xx |
| Úhel páky 90° | | | | | | 522 4x. | x2x xx |
| Úhel páky 120° | | | | | | 522 4x. | x3x xx |
| Úhel páky 160° | | | | | | 522 4x. | x4x xx |
| Přídavné vybavení | | | | | Schéma | | |
| Provedení se svorkovnicí | vysílač 2×100 Ω | | | | P-0388 | 522 4x. | xxx 1 |
| | vysílač INPOS 0—20 mA (4—20 mA) v »Z« 0 (4) | | | | P-0389 | 522 4x. | xxx 5 |
| | vysílač INPOS 0—5 mA v »Z« 0 mA | | | | P-0389 | 522 4x. | xxx 6 |
| Provedení s KBNS*) | vysílač 2×100 Ω | | | | P-0411 | 522 4x. | xxx 1 |
| | vysílač INPOS 0—20 mA (4—20 mA) v »Z« 0 (4) | | | | P-0426 | 522 4x. | xxx 5 |
| | vysílač INPOS 0—5 mA v »Z« 0 mA | | | | P-0426 | 522 4x. | xxx 6 |

*) Provedení s vidlicí KBNS ve vývoji - zatím se nedodává.
Provedení T22 je nestandardní - nutno předem dohodnout s výrobcem.

10

## Popis

Servomotory jsou konstruovány pro montáž na konzolu nebo jinou nosnou konstrukci pomocí 3 šroubů. Servomotory se dodávají s pákou na výstupní hřídeli.

Jako zvláštní příslušenství lze objednat táhlo pro spojení páky servomotoru s pákou ovládaného zařízení — viz náčrtek P-0449.

Třífázový asynchronní motor pohání přes předlohové soukolí centrální kolo diferenciálního převodu umístěného v nosné skříni servomotoru (silový převod). Korunové kolo planetového diferenciálu je při motorickém ovládání drženo v neměnné poloze samosvorným šnekovým převodem.

Centrální kolo planetového diferenciálu je naháněno elektromotorem pomocí samosvorného šnekového převodu, který zabezpečuje samosvornost celého servomotoru.

Ruční ovládání se provádí ručním kolem (bez spojky) a je možné dokonce i za chodu elektromotoru (výsledný pohyb je dán funkcí diferenciálu). Otáčením ve smyslu hodinových ručiček servomotor »zavírá«.

Výstupní hřídel je pevně spojen s unášečem planetového převodu a nese páku.

Druhý konec hřídele prochází do spínačové komory, kde jsou soustředěny všechny ovládací prvky servomotoru (polohové, signalizační a momentové spínače, vysílač a topný odpor). Činnost polohových a signalizačních spínačů je odvozena přes náhonové mechanismy od otáčení výstupního hřídele. Činnost momentových spínačů je odvozena od axiálního posuvu »plovoucího šneku« ručního ovládání, který je snímán a páčkou přenesen do spínačové komory.

Ovládací prvky a svorkovnice jsou přístupné po sejmutí vík. Na svorkovnici jsou vyvedeny všechny elektrické obvody ovládání servomotoru. Svorkovnicová skříň je opatřena kabelovými vývodkami pro el. připojení servomotoru. Servomotory s přístrojovou zásuvkou a vidlicí typu KBNS nemají svorkovnici a elektrické obvody ovládání servomotoru (kromě elektromotoru) se připojují vždy pomocí KBNS. Elektromotor je vždy vybavený samostatnou svorkovnicí s kabelovou vývodkou. Servomotor je vybavený přírubou s přestavitelnými narážkami pro omezení pohybu páky.

Servomotory mohou pracovat v libovolné poloze, pokud zůstane osa elektromotoru vodorovná. Servomotory mohou pracovat v poloze s elektromotorem nahoře. V tomto případě je nutné doplnit olej v převodové skříni.

Servomotor musí být umístěn tak, aby byl snadný přístup ke kolu ručního ovládání, ke svorkovnicové skříňce a do spínačové komory. Krytí spínačové skříně servomotoru je IP 54 podle ČSN 34 0110, hnacího elektromotoru IP 44 a celého servomotoru jako celku IP 44. Napájecí napětí pro pohon pákových servomotorů je určeno předpisy pro elektromotory ČSN 35 0300. Při větším kolísání napětí a frekvence, výkon servomotoru klesá.

Větší odchylky napětí než +10 % a −15 % od jmenovité hodnoty nejsou přípustné. Větší odchylky kmitočtu než ±2 % z jmenovité hodnoty nejsou přípustné.

## Technické údaje

Uvedené přestavné doby platí s tolerancí +15 % −10 % pro jmenovité napětí 3×380 V ± 5 % Hz ± 2 %.
Pokud není v objednávce předepsán vypínací moment, nastavuje se na max. hodnotu rozsahu uvedeného v tab. 1 s tolerancí +30 %.

Technické parametry 3-fázového hnacího elektromotoru:

u t. č. 52 241 — typ 3AP 63–4s, 120 W, 3×380/220 V, 1380 ot/min
u t. č. 52 243 a 52 244 — typ 3AP–63–4s, 120 W, 3×380/220 V, 1380 ot/min
typ 3AP 80–4s, 550 W, 3×380/220 V, 1405 ot/min

Spínače polohové: mikrospínače B 611, 250 $V_{st}$, 2 A, 250 $V_{ss}$, 0.1 A

Spínače momentové: mikrospínače B 613–3, 250 $V_{st}$, 2 A, 250 $V_{ss}$, 0.2 A

Vysílač odporový:
2×100 Ω + max. 12 Ω, 100 mA, 50 $V_{st}$, 50 $V_{ss}$, linearita ≥ ± 1 %, s převodem pro jmen. rozsah ≥ ± 1,3 %, s převodem odchylným od jmenovitého rozsahu o −15 % nebo +10 %, činí linearita ≥ ± 2,5 %;
hystereze s převodem ≦ 1 %.

Vysílač indukční:
výstupní signál 0—5 $mA_{ss}$ nebo 0/4/ až 20 $mA_{ss}$, zvlnění výstup. signálu max. 0,2 % se zabudovaným proudovým převodníkem a se samostatným napájecím zdrojem rovněž zabudovaným v ovládací komoře — linearita ≤ ± 1 %, s převodem ≤ ± 1,3 %;
hystereze s převodem ≤ 0,4 %.

Úhlová vůle na páce: ≤ 1°.

Zatěžovatel a četnost spínání:

pro jmenovitý moment:

S 4 (přerušovaný chod s rozběhem), zatěžovatel 30 %, 600 sepnutí/hod, pro teploty okolí do +50 °C

S 4 (přerušovaný chod s rozběhem), zatěžovatel 20 %, 600 sepnutí/hod, pro teploty okolí do +55 °C

pro zatížení snížené o 30 %

S 5 (přerušovaný chod s rozběhem a elektr. brzděním), zatěžovatel 30 %, 1200 sepnutí/hod, pro teploty okolí do +50 °C

S 5 (přerušovaný chod s rozběhem a elektr. brzděním), zatěžovatel 20 %, 1200 sepnutí/hod, pro teploty okolí do +55 °C

Topný odpor $R_1$, $R_2$: TR 551 – 10 kΩ/10 W
Ohmický odpor slouží k vytápění prostoru ovládacích a řídicích prvků servomotoru.

Poznámka: Topný odpor je vždy zabudován.

## Klimatické pracovní podmínky

Servomotory splňují technické požadavky za těchto pracovních podmínek:

a) Prostředí obyčejné — podle ČSN 33 0300

Základní — je prostředí vnitřních prostorů, kde se teplota vzduchu pohybuje převážně v rozmezí −10 °C až +35 °C a relativní vlhkost vzduchu nepřesahuje 80 % max. 15 g vody v 1 $m^3$.

b) Prostředí aktivní — podle ČSN 33 0300 s následujícími opatřeními:

Studené — je prostředí vnitřních prostorů, kde je teplota vzduchu trvale nižší než −10 °C až −20 °C. Pro prostředí studené a venkovní musí být použito provedení s topným odporem.

Horké — je prostředí, kde je teplota vzduchu trvale nebo dlouhodobě vyšší než 35 °C max. 50 °C. Pro teplotu vyšší než +50 °C (max. +70 °C) je nutno přípustný provozní režim dohodnout s výrobcem individuálně.

Prašné — s prachem nehořlavým a nevodivým.

S otřesy — chvění o max. kmitočtu 60 Hz s amplitudou 0,15 mm.

c) Prostředí aktivní složité — podle ČSN 33 0300

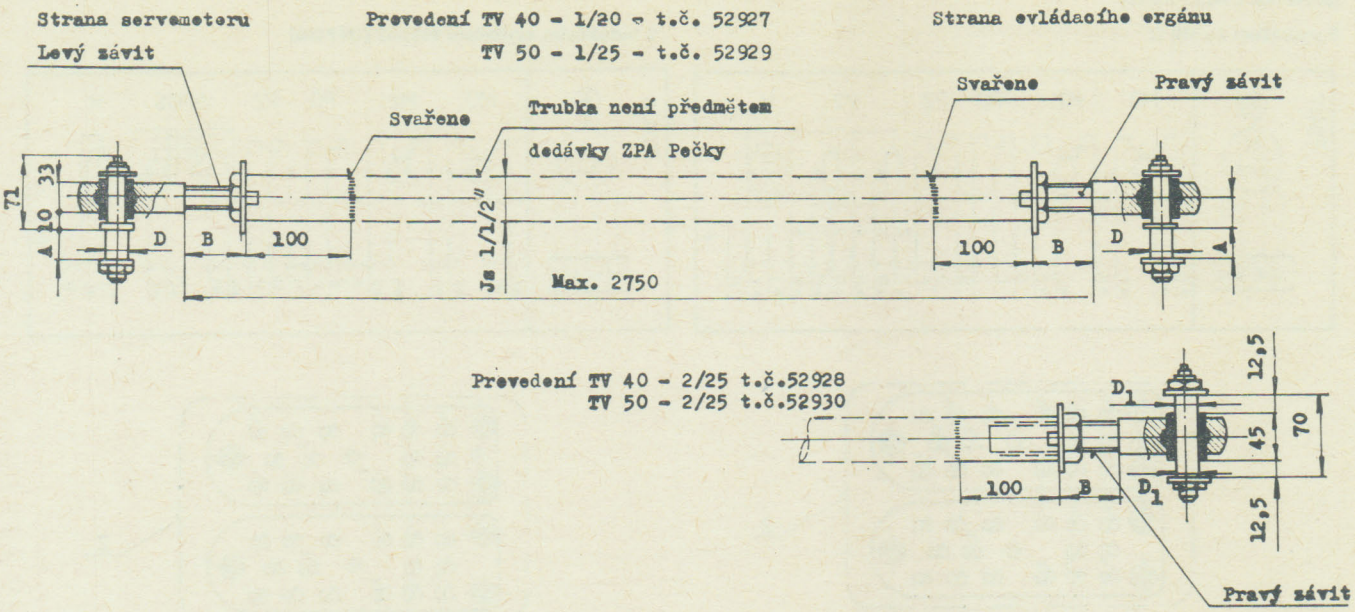
Venkovní pod přístřeškem — proti přímému působení sněhu, dešti, slunečnímu záření. (Upozornění! — Stříšku výrobce servomotorů nedodává.)

Tropické T 22 — s tropickým suchým i vlhkým klimatem podle ČSN 03 8805, umístění pod přístřeškem nebo v uzavřených prostorách. Servomotory v provedení tropickém T 22 podle ON 34 5609 se používají i pro prostředí vlhké podle ČSN 34 0070, případně prostředí složitá (venkovní) podle individuálního posouzení.

Poznámka: Za prostory pod přístřeškem se považují ty, kde je zabráněno dopadu atmosferických srážek pod úhly do 60° od svislice. Při umístění servomotoru ve venkovním prostředí a to i v době pokud není servomotor uveden okamžitě do provozu, doporučujeme připojit topný odpor na napětí.
Jestliže teplota okolí je přechodně vyšší než 35 °C, zapojuje se trvale pouze topný odpor $R_1$. U provedení s KBNS se provede odpojení odporu $R_2$ odpájením.

d) Výška nad mořem — hodnoty výkonů uvedené v tabulce provedení jsou stanoveny za předpokladu, že servomotor bude pracovat v nadmořské výšce do 1000 m.

**Rozměrový náčrtek TV 40 a TV 50**

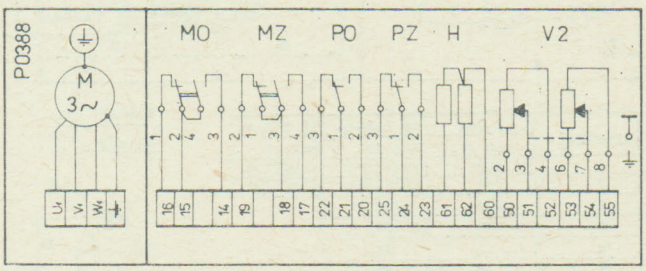


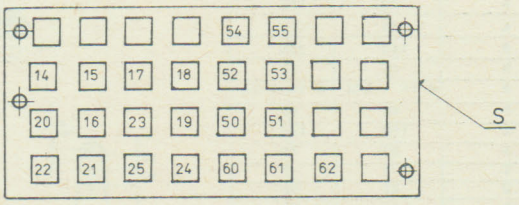

| Typ | T. č. | Rozměry | | | | Určeno pro servomotor t.č. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ⌀D j7 | ⌀D₁j7 | A | B | |
| TV40-1/20 | 52927 | 20 | 25 | 23 | MIN 20 MAX 50 | 52221 |
| TV40-2/25 | 52928 | | | | | 52241 |
| TV50-1/25 | 52929 | 25 | 25 | 28 | | 52222, 52243 |
| TV50-2/25 | 52930 | | | | | 52244 |

**El. schéma zapojení servomotoru**

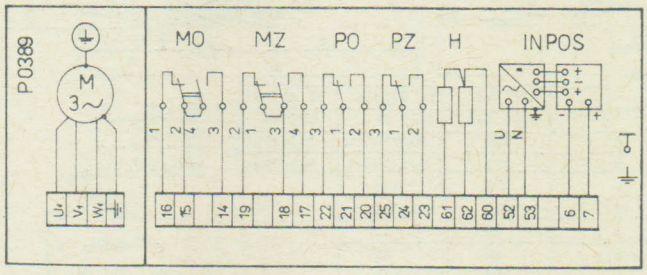
(provedení se svorkovnicí)

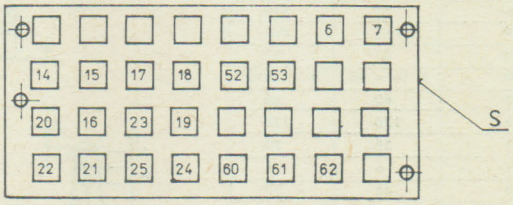
**S vysílačem 2 × 100 ohmů**




**S indukčním vysílačem MSI-03 (INPOS)**



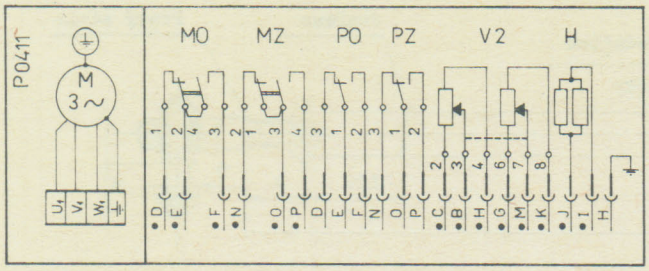

**Legenda:**

MO — momentový spínač »otevírá«
MZ — momentový spínač »zavírá«
PO — polohový spínač »otevírá«
PZ — polohový spínač »zavírá«
H — topné odpory
M — třífázový asynchronní elektromotor
S — svorkovnice
$V_2$ — odporový vysílač 2 × 100 Ω
INPOS — indukční vysílač MSI-03

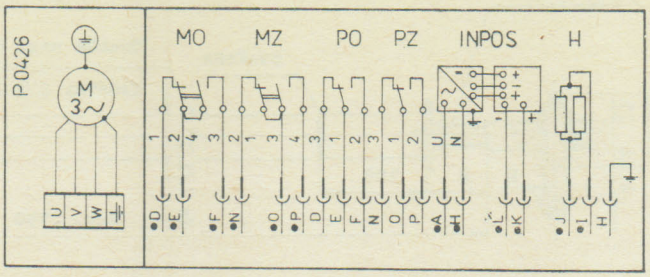
**El. schéma zapojení servomotoru**

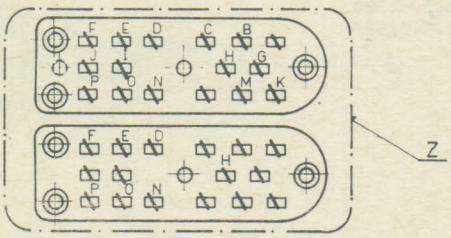
(provedení s vidlicí KBNS)

**S vysílačem 2×100 Ω**

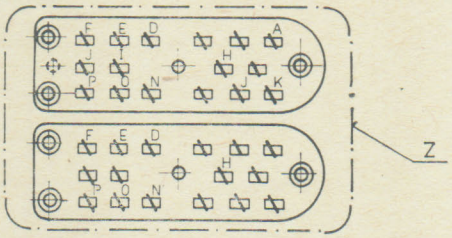



**S indukčním vysílačem MSI-03 (INPOS)**




Pohled ze strany páj. špiček



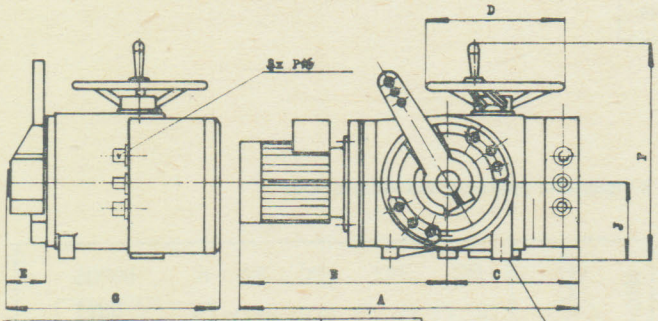

Pohled ze strany páj. špiček

Legenda:

MO — momentový spínač »otevírá«
MZ — momentový spínač »zavírá«
PO — polohový spínač »otevírá«
PZ — polohový spínač »zavírá«

H — topné odpory
M — třífázový asynchronní elektromotor
Z — zástrčka »KBNS«
$V_2$ — odporový vysílač 2×100 Ω
INPOS — indukční vysílač 2×100 Ω

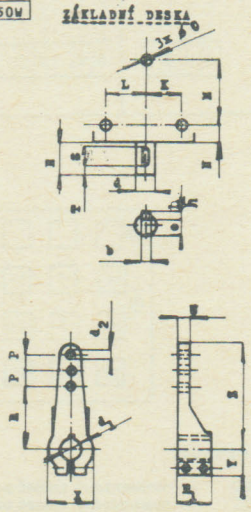
**Rozměrový náčrtek — pákové provedení se svorkovnicí**



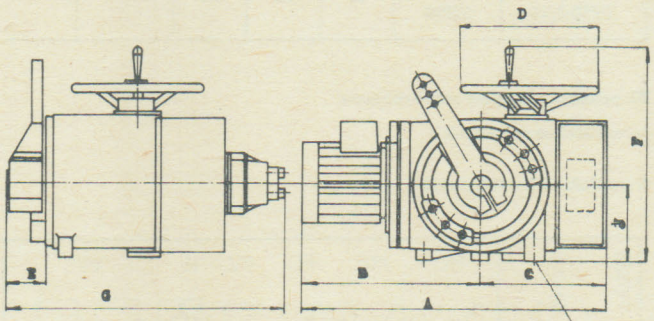

| OZNAČENÍ | 52 241 MPS III | 52 243-44 MPS IV | 52 243-44 MPS IV |
|---|---|---|---|
| A | 600 | 700/120 W | 730/550W |
| B | 375 | 445/120 W | 475/550W |
| C | 225 | 255 | |
| D | ø 200 | ø 250 | |
| E | 65 | 85 | |
| $E_1$ | 60 | 80 | |
| F | 355 | 410 | |
| G | 430 | 545 | |
| J | 120 | 145 | |
| K | 70 | 100 | |
| L | 90 | 110 | |
| M | 140 | 200 | |
| N | 41 | 57 | |
| O | ø 14 - M12 | ø 18-M16 | |
| P | 40 | 40 | |
| R | 170 | 170 | |
| S | 56 | 70 | |
| T | 4 | 7 | |
| U | 25 | 30 | |
| X | 66 | 80 | |
| Y | 41 | 55 | |
| Z | 273 | 278 | |
| d | ø 40h8 | ø 50h8 | |
| $d_1$ | ø 40H7 | ø 50H7 | |
| $d_2$ | 3x ø20H8 | 3x ø25H8 | |
| b | 12 P9 | 16 P9 | |
| h | 8 | 10 | |
| e | 35 | 43,8 | |

M12 x 15
M16 x 20

ZÁKLADNÍ DESKA

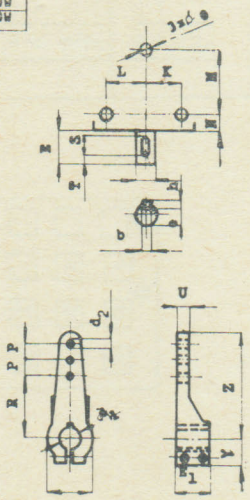



**Rozměrový náčrtek — pákové provedení s přístrojovou zásuvkou a vidlicí »KBNS«**




| OZNAČENÍ | 52 241 MPS III | 52 243-44 MPS IV | 52 243-44 MPS IV |
|---|---|---|---|
| A | 600 | 700/120W | 730/550W |
| B | 375 | 445/120W | 475/550W |
| C | 225 | 255 | |
| D | ø 200 | ø 250 | |
| E | 65 | 85 | |
| $E_1$ | 60 | 80 | |
| F | 355 | 410 | |
| G | 490 | 580 | |
| J | 120 | 145 | |
| K | 70 | 100 | |
| L | 90 | 110 | |
| M | 140 | 200 | |
| N | 41 | 57 | |
| O | ø 14 - M12 | ø 18-M 16 | |
| P | 40 | 40 | |
| R | 170 | 170 | |
| S | 56 | 70 | |
| T | 4 | 7 | |
| U | 25 | 30 | |
| X | 66 | 80 | |
| Y | 41 | 55 | |
| Z | 273 | 278 | |
| d | ø 40 h8 | ø 50 H8 | |
| $d_1$ | ø 40 H7 | ø 50 H7 | |
| $d_2$ | 3x ø20H8 | 3x ø25H8 | |
| b | 12 P9 | 16 P9 | |
| h | 8 | 10 | |
| e | 35 | 43,8 | |

M12x15
M16x20



**Údaje pro objednávku**

V objednávce je nutno uvést tyto údaje:

a) počet kusů

b) název a typové označení

c) typové číslo podle JK (včetně doplňkových míst)

d) klimatická odolnost (druh prostředí)

e) pracovní rozsah (úhel natočení páky)

f) ovládací doba

g) napájecí napětí elektromotoru (jiné napájecí napětí než 3×380 V je nutné projednat předem s výrobcem).

Příklad:

2 kusy elektrických servomotorů pákových MODACT MP 32/40 t. č. 52241 pro pracovní prostředí N2, pro pracovní rozsah 90°, s ovládací dobou 40s/90°, napájecím napětím elektromotoru 3×380 V, 50 Hz, s odporovým vysílačem 2×100 Ω, s dokumentací v angličtině — označíme v objednávce takto:

2 ks servomotorů MP 32/40 t. č. 52241.0231 N2, rozsah 90°, 3×380 V, 50 Hz, 2×100 Ω, dokumentace v angličtině.

**Dodává: ZPA Čakovice, k. p., závod Pečky, tř. 5. května 183, 289 11 Pečky**

## ELEKTRICKÉ SERVOMOTORY S PÁKOU MODACT-VARIANT

405 522 2. . . . . □

ZPA ČAKOVICE

**Použití**

Servomotory s proměnnou ovládací rychlostí (pákové) jsou určeny pro řízení akčních veličin jako koncové členy spojitých a nespojitých regulačních obvodů.
Používají se pro řízení klapek, žaluzií a ventilů ve spojení s vhodným regulačním systémem v těžkých průmyslových provozech.

**Přednosti a výhody**

— z náhonu el. vysílačů polohy jsou odstraněna ozubená kola, čímž se zmenšila hystereze a nelinearita těchto vysílačů,

— nově řešený mechanismus ovládání polohových spínačů zabezpečuje jejich snadné nastavení a malou hysterezi,

— kompaktní stavebnicová konstrukce pro těžké provozní podmínky,

— dobře přístupná a prostorná svorkovnicová skříň usnadní montáž kabelů,

— speciální dvoufázové motory jsou vhodné pro trvalý provoz nakrátko a není nutné motory v koncových polohách vypínat.

**Popis**

Servomotory jsou stavebnicové konstrukce a skládají se z těchto modulů:

Modul 1 — elektromotor

Modul 22 — předlohová převodová skříň

Modul 3 — silový převod s ručním ovládáním

Modul 4 — ovládací skříň

Modul 6 — pákové ústrojí

Modul 1 — elektromotor. Jsou použity speciální dvoufázové elektromotory pro trvalý provoz nakrátko typu: J9 A9, J10 A11 a J11 A9 podle ČSN 35 0760. Tyto elektromotory mají zabudovanou elektromagnetickou brzdu.

Modul 22 — předlohová převodová skříň je určena ke snížení počtu otáček elektromotoru. Ve skříni jsou uloženy páry čelních ozubených převodů. Ze skříně vystupuje pastorek, který zabírá s kuželovým ozubeným kolem v modulu 3. Převodová předlohová skříň je vyráběna ve třech provedeních a to s jedním, dvěma nebo třemi čelními ozubenými převody.

Modul 3 — silový převod. Převody jsou centrálně uloženy na výstupní části servomotoru a tvoří samostatný montážní celek. Silový převod je planetové ozubené soukolí, kde věnec s vnitřním ozubením je spojen se šnekovým kolem, které zabírá s evolventním šnekem. Tento šnekový převod slouží jednak pro momentové vypínání a jednak pro ruční ovládání výstupní části servomotoru. Šnek je odpružen momentovou pružinou a síla vyvolaná kroutícím momentem výstupní části způsobí axiální posuv šneku. Posuv šneku vyvolá stlačení momentové pružiny a velikost posuvu je měřítkem krouticího momentu na výstupní části servomotoru. Posuv šneku je též převáděn páčkou s čepem uloženým v ovládací skříni.
Ruční kolo, které slouží pro ruční ovládání výstupní části neomezuje pohyb šneku a dovolí ruční ovládání použít v každém provozním stavu.

Modul 4 — ovládací skříň je v horní části servomotoru a tvoří samostatný celek. Výstupní část (hřídel) prochází touto skříní. Ve skříni jsou umístěny elektrické funkční bloky a to:

a) 2 signalizační momentové vypínače

b) vačkový mechanismus pro ovládání polohových vypínačů a převodu pro pohon dálkového vysílače

c) 2 polohové signalizační vypínače

d) dálkový vysílač pro zdvih 60°, 90°, 120° a 160°

e) topný odpor

f) kondenzátor pro rozběh elektromotoru.

Modul 6 — pákové ústrojí tvoří příruba s drážkou pro upevnění šroubů se zarážkami. Příruba je spojena se skříní silového převodu. Přírubou prochází volný konec plného hřídele, na němž je nasazena páka — výstupní část.

Servomotory mohou pracovat v libovolné poloze, pokud zůstane osa elektromotoru vodorovná. Servomotory mohou pracovat též v poloze s elektromotorem nahoře. V tom případě je však nutné doplnit olej v převodové skříni. Servomotory musí být umístěny tak, aby byl snadný přístup ke kolu ručního ovládání a ke svorkovnicové a ovládací skříňce.

Stupeň ochrany, který poskytuje kryt elektrických částí servomotorů musí odpovídat IP 54 podle ČSN 33 0330.

Jako zvláštní příslušenství lze objednat táhlo pro spojení páky servomotoru a regulačního orgánu — viz náčrtek P–0449 a P–0452.

**Tab. 1. Přehled typových čísel podle parametrů a provedení el. servomotorů pákových MODACT-VARIANT — t. č. 52221, 52222, 52223**

Základní výzbroj: 1 dvoufázový elektromotor
2 momentové spínače
2 polohové spínače
2 topné odpory

Obor 405 ... .....

| Typové označení | Jmenovitý moment Nm | Klidový moment | Rozsah ovl. doby (s/90°) | Motor 220 V 2 f výkon W | Motor 220 V 2 f výkon μF | | Olejová náplň v kg | Typové číslo | Doplňkové číslo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| MPR 6,3— 10 | 63— 100 | 290 | 11 — 46 | | | | | 522 21. | xx0 x |
| MPR 10— 16 | 100— 160 | 510 | 14 — 27 | 16 | 2,5 | 62 | | 522 21. | xx1 x |
| MPR 16— 25 | 160— 250 | 600 | 22,5— 46 | | | | 3,0 | 522 21. | xx2 x |
| MPR 20— 32 | 200— 320 | 950 | 20 — 38 | 25 | 3,5 | 67 | | 522 21. | xx3 x |
| MPR 25— 40 | 250— 400 | 1 400 | 10 — 19 | | | | | 522 22. | xx0 x |
| MPR 40— 63 | 400— 630 | 1 750 | 14 — 30 | 50 | 8 | 104 | 4,4 | 522 22. | xx1 x |
| MPR 63—100 | 630—1 000 | 2 650 | 30 — 55 | | | | | 522 22. | xx2 x |
| MPR 100—200 | 1 000—2 000 | 4 550 | 50 — 80 | | | | | 522 23. | xx0 x |
| MPR 160—300 | 1 600—3 000 | 5 950 | 73 —138 | 50 | 8 | 282 | 4,4 | 522 23. | xx1 x |
| MPR 250—400 | 2 500—4 000 | 8 940 | 130 —195 | | | | | 522 23. | xx2 x |

| Klimatická odolnost | | | |
|---|---|---|---|
| N2 | normální provedení — se svorkovnicí | 522 2x. | 0xx x |
| N2 | normální provedení — s vidlicí KBNS | 522 2x. | 1xx x |
| T22 | tropické provedení — se svorkovnicí | 522 2x. | 6xx x |
| T22 | tropické provedení — s vidlicí KBNS | 522 2x. | 7xx x |

| Pracovní rozsah | | | |
|---|---|---|---|
| Pracovní rozsah 60° | | 522 2x. | x1x x |
| Pracovní rozsah 90° | | 522 2x. | x2x x |
| Pracovní rozsah 120° | | 522 2x. | x3x x |
| Pracovní rozsah 160° | | 522 2x. | x4x x |

| | | Přídavné vybavení | Schéma | | |
|---|---|---|---|---|---|
| V2 | se svorkovnicí | vysílač 2×100 Ω | P-0472 | 522 2x. | xxx 1 |
| INPOS | se svorkovnicí | vysílač MSI-03 0—20 mA | P-0473 | 522 2x. | xxx 5 |
| INPOS | se svorkovnicí | vysílač MSI-03 0—5 mA | P-0473 | 522 2x. | xxx 6 |
| $V_1$, $V_2$ | se svorkovnicí | vysílač 1×2 000 + 1×100 Ω | P-0484 | 522 2x. | xxx 8 |
| V2 | s KBNS | vysílač 2×100 Ω | P-1539 | 522 2x. | xxx 1 |
| INPOS | s KBNS | vysílač MSI-03 0—20 mA | P-1543 | 522 2x. | xxx 5 |
| INPOS | s KBNS | vysílač MSI-03 0—5 mA | P-1543 | 522 2x. | xxx 6 |
| $V_1$, $V_2$ | s KBNS | vysílač 1×200 + 1×100 Ω | P-0485 | 522 2x. | xxx 8 |

Poznámka: Technické parametry platí pro teplotu okolí +25 °C ±5 °C, oteplení vinutí elektromotoru +60 °C ±5 °C a dvoufázový provoz.
Provedení s vidlicí KBNS se zatím nedodává — je ještě ve vývoji.

**Technické parametry elektromotorů** (dvoufázových)

| Typ elektromotoru | | J9 A9 | J10 A11 | J11 A9 |
|---|---|---|---|---|
| Výkon elektromotoru | W | 16 | 25 | 50 |
| Napětí budící fáze | V | 220 | 220 | 220 |
| Napětí řídící fáze | V | 2×110 | 2×110 | 2×110 |
| Kmitočet | Hz | 50 | 50 | 50 |
| Jmenovitý moment | Nm | 0,21 | 0,35 | 0,6 |
| Záběrný moment | Nm | 0,35 | 0,6 | 1,2 |
| Otáčky při jmen. momentu | 1/min | 750 | 750 | 800 |
| Otáčky na prázdno | 1/min | 1 430 | 1 430 | 1 430 |
| Jmen. proud budící fáze | A | 0,18 | 0,25 | 0,4 |
| Jmen. proud řídící fáze | A | 2×0,18 | 2×0,25 | 2×0,4 |
| Hmotnost | kg | 9,0 | 14,5 | 26,5 |

Momentové signalizační vypínače — signalizují nastavení kroutícího momentu na výstupní části (páky)

— typ B 613-3A, 2 A, 250 $V_{stř}$
0,2 A, 250 $V_{ss}$

Polohové signalizační vypínače — signalizují dosažení nastaveného kroutícího momentu na výstupní části (páky)

— typ B 611 2 A, 250 $V_{stř}$
0,1 A, 250 $V_{ss}$

Dálkové vysílače polohy:

a) Odporový vysílač ZPA 2×100 Ω — t. č. 99556

Počáteční odpor: 5 Ω (v poloze otevř.)

Konečný odpor: 93 Ω (v poloze zavř.)

Maximální odpor: 100 + 12 Ω

Pracovní zdvih: 160°

Linearita (včetně převodu v servomot.): 1,5 %

Hystereze (včetně převodu v servomot.): 1,5 %

Provozní napětí max.: 50 V

Proudové zatížení: 100 mA

Izolační odpor elektr. obvodů:
v suchém stavu — 20 MΩ
po zkoušce ve vlhku — 2 MΩ

Pracovní režim:
trvalý provoz (včetně provozu nakrátko) při jednofázovém provozu s použitím funkční brzdy — 200 sepnutí/h
krátkodobě (max. 24 h) při životnosti $4{,}5.10^6$ sepnutí — 600 sepnutí/h
s regulátorem NOTREP — trvalý provoz

Minimální přepínací čas při reverzaci: 50 ms

Minimální délka spínacího impulsu: 150 ms

Maximální vůle na páce: t. č. 52223 2°, ostatní t. č. 1°

Přesnost nastavení vypínacího momentu: 0 ÷ +30 % max. hodnoty rozsahu nastavení

Přesnost nastavení pracovního zdvihu: 1°

Hystereze polohových vypínačů: max. 4°

Tolerance ovl. doby při jmenovitém napájecím napětí, dvoufázovém zapojení a jmenovitém momentu: ±15 % jmen. hodnoty

b) Indukční vysílač MSI-03

t. č. 405 114 326 101 — proudový rozsah: 0— 5 mA
405 114 326 102 — proudový rozsah: 0—20 mA (4—20 mA)

Zátěž při proudovém rozsahu max.: 0— 5 mA 2 kΩ
0—20 mA 500 kΩ

Pracovní zdvih: 270°

Linearita (včetně převodů v servomot.): 1,5 %

Hystereze (včetně převodů v servomot.): 0,6 %

Napájecí napětí zdroje: 220 V ± 10 % až 15 %

Frekvence: 50 Hz ± 2 %

c) Odporový vysílač ARIPOT — t. č. 40 A2 L4 — 2/00—2/B

Max. odpor: 1×2000 Ω

Počáteční odpor: 5 Ω

Pracovní zdvih: 160°

Linearita (včetně převodů v servomot.): 1 %

Hystereze (včetně převodů v servomot.): 1,5 %

Provozní napětí max.: 48 $V_{ss}$

Proudové zatížení: 50 mA

**Klimatické pracovní podmínky**

Servomotory musí spolehlivě pracovat v prostředích podle ČSN 33 0300:

a) prostředí jednoduché:

základní — čl. 3.1.1 s teplotou v rozmezí —10 °C až +35 °C vzduch neobsahuje víc než 15 g vody na 1 m³ a relativní vlhkost vzduchu nepřevyšuje 80 %

b) prostředí aktivní:

studené — čl. 3.2.1 do —25 °C
horké — čl. 3.2.2 do +50 °C
vlhké — čl. 3.2.3 max. relativní vlhkost vzduchu 90 % při 21 °C
prašné — čl. 3.2.7 s prachem nehořlavým a nevodivým

c) prostředí aktivní složité:

venkovní pod přístřeškem — čl. 4.1.2 s lehkým zastřešením proti přímému působení sněhu, deště a slunečního záření
tropické — podle ČSN 03 8805 — čl. 4.1.3 — prostředí se ztíženými klimatickými podmínkami

10

**Údaje pro objednávku**

V objednávce je nutno uvést tyto údaje:

a) počet kusů
b) název a typové označení
c) typové číslo podle JK (včetně doplňkových čísel)
d) klimatická odolnost (druh prostředí)
e) pracovní rozsah (úhel natočení páky)
f) rozsah momentů (jmenovitý moment)
g) druh dálkového vysílače

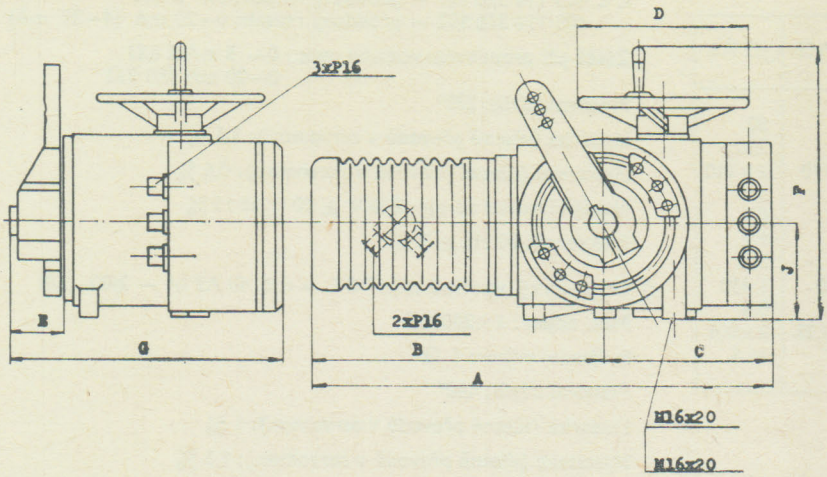
Příklad:

2 kusy elektrických servomotorů pákových MODACT-VARIANT MPR 15—25, t. č. 52221 pro pracovní prostředí N2, pro pracovní rozsah 90°, s rozsahem momentů 160 až 250 Nm, s indukčním vysílačem 0—20 mA, s dokumentací v angličtině, označíme v objednávce takto:

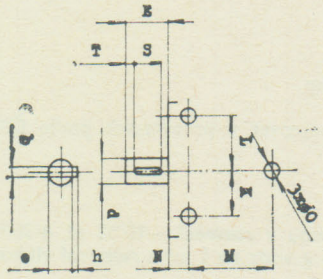
2 ks servomotorů MPR 16-25, t. č. 52221.0225, N2, pracovní rozsah 90°, 160—250 Nm, 0—20 mA, dokumentace v angličtině.

**Rozměrový náčrtek pro el. servomotor MODACT-VARIANT t. č. 52221-52222**

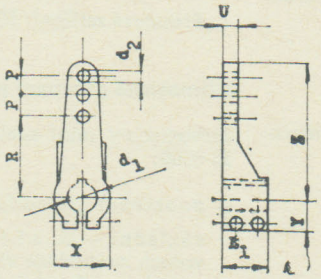
Provedení se svorkovnicí




Základní deska



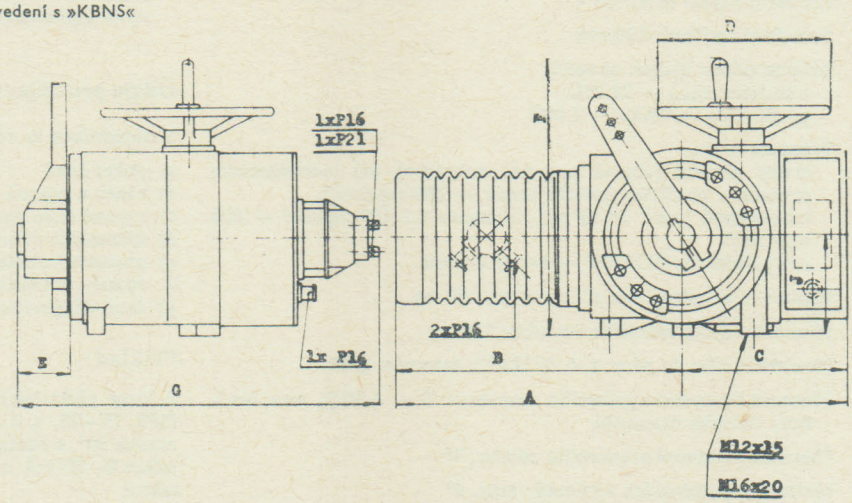

Páka



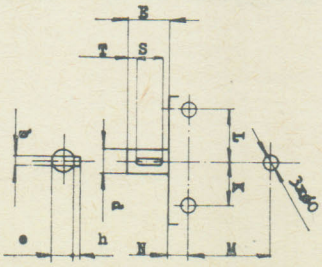

| | 52221 | | 52222 |
|---|---|---|---|
| | 16 W | 25 W | 50 W |
| A | 580 | 637 | 782 |
| B | 350 | 407 | 517 |
| C | 230 | 230 | 265 |
| D | ⌀ 200 | ⌀ 200 | ⌀ 250 |
| E | 65 | 65 | 85 |
| $E_1$ | 60 | 60 | 80 |
| F | 355 | 355 | 420 |
| G | 455 | 455 | 555 |
| J | 120 | 120 | 145 |
| K | 70 | 70 | 100 |
| L | 90 | 90 | 110 |
| H | 140 | 140 | 200 |
| N | 41 | 41 | 57 |
| O | ⌀ 14 | ⌀ 14 | ⌀ 18 |
| P | 40 | 40 | 40 |
| R | 170 | 170 | 170 |
| S | 56 | 56 | 70 |
| T | 4 | 4 | 7 |
| U | 25 | 25 | 30 |
| X | 66 | 66 | 80 |
| Y | 41 | 41 | 55 |
| Z | 273 | 273 | 278 |
| d h8 | ⌀ 40 | ⌀ 40 | ⌀ 50 |
| $d_1$ H7 | ⌀ 40 | ⌀ 40 | ⌀ 50 |
| $d_2$ H8 | 3 × ⌀ 20 | 3 × ⌀ 20 | 3 × ⌀ 25 |
| b P9 | 12 | 12 | 16 |
| h | 8 | 8 | 10 |
| e | 35 | 35 | 43,8 |

| | 52221 | | 52222 |
|---|---|---|---|
| | 16 W | 25 W | 50 W |
| A | 580 | 637 | 782 |
| B | 350 | 407 | 517 |
| C | 230 | 230 | 265 |
| D | ⌀ 200 | ⌀ 200 | ⌀ 250 |
| E | 65 | 65 | 85 |
| $E_1$ | 60 | 60 | 80 |
| F | 355 | 355 | 420 |
| G | 490 | 490 | 580 |
| J | 120 | 120 | 145 |
| K | 70 | 70 | 100 |
| L | 90 | 90 | 110 |
| M | 140 | 140 | 200 |
| N | 41 | 41 | 57 |
| O | ⌀ 14 | ⌀ 14 | ⌀ 18 |
| P | 40 | 40 | 40 |
| R | 170 | 170 | 170 |
| S | 56 | 56 | 70 |
| T | 4 | 4 | 7 |
| U | 25 | 25 | 30 |
| X | 66 | 66 | 80 |
| Y | 41 | 41 | 55 |
| Z | 273 | 273 | 278 |
| d h8 | ⌀ 40 | ⌀ 40 | ⌀ 50 |
| $d_1$ | ⌀ 40 | ⌀ 40 | ⌀ 50 |
| $d_2$ H8 | 3 × ⌀ 20 | 3 × ⌀ 20 | 3 × ⌀ 20 |
| b P9 | 12 | 12 | 16 |
| h | 8 | 8 | 10 |
| e | 35 | 35 | 43,8 |

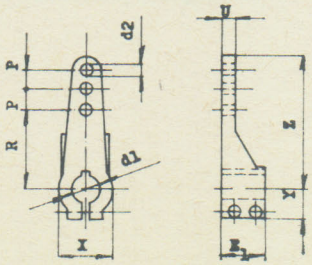
Provedení s »KBNS«




Základní deska

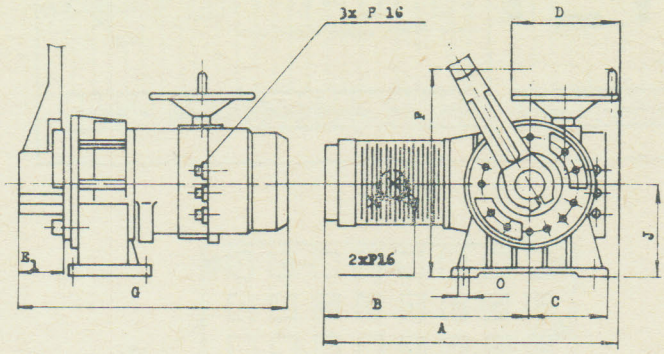



Páka

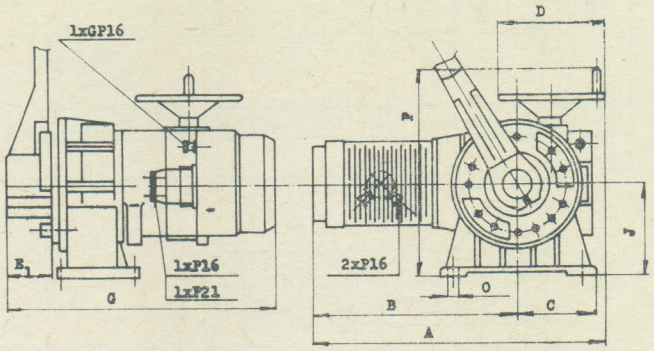


**Rozměrový náčrtek pro el. servomotor MODACT-VARIANT –**
t. č. 52223

Provedení se svorkovnicí

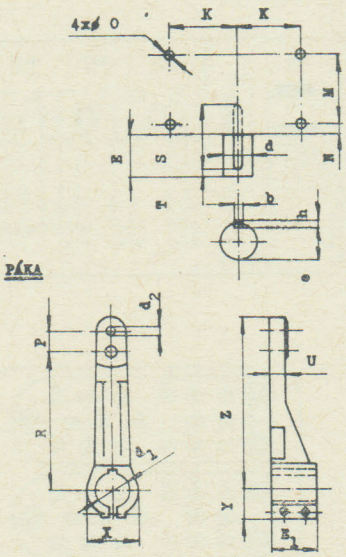



Provedení s »KBNS«



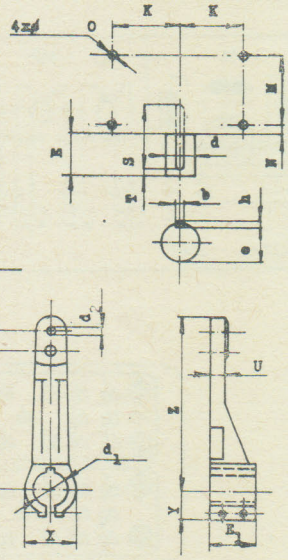

| | MPR 100-400 |
|---|---|
| | t. č. 52223 |
| A | 793 |
| B | 548 |
| C | 187 |
| D | ⌀ 300 |
| E | 123 |
| $E_1$ | 120 |
| F | 560 |
| G | 750 |
| J | 260 |
| K | 185 |
| M | 200 |
| N | 33 |
| O | ⌀ 22 |
| P | 55 |
| R | 400 |
| S | 180 |
| T | 11 |
| U | 35 |
| X | 130 |
| Y | 80 |
| Z | 490 |
| d | ⌀ 90h8 |
| $d_1$ | ⌀ 90H7 |
| $d_2$ | ⌀ 40H8 |
| b | 25P9 |
| h | 14 |
| e | 81,3 |

Základní deska




| | MPR 100-400 |
|---|---|
| | t č. 52223 |
| A | 793 |
| B | 548 |
| C | 187 |
| D | ⌀ 300 |
| E | 123 |
| $E_1$ | 120 |
| F | 560 |
| G | 750 |
| J | 260 |
| K | 185 |
| M | 200 |
| N | 33 |
| O | ⌀ 22 |
| P | 55 |
| R | 400 |
| S | 180 |
| T | 11 |
| U | 35 |
| X | 130 |
| Y | 80 |
| Z | 490 |
| d | ⌀ 90h8 |
| $d_1$ | ⌀ 90H7 |
| $d_2$ | ⌀ 40H8 |
| b | 25P9 |
| h | 14 |
| e | 81,3 |

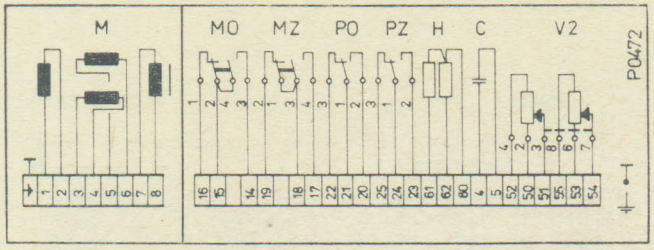
Základní deska

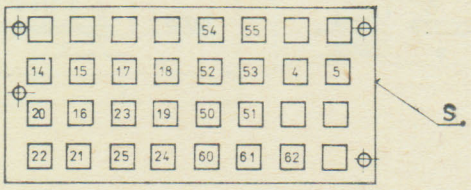



10

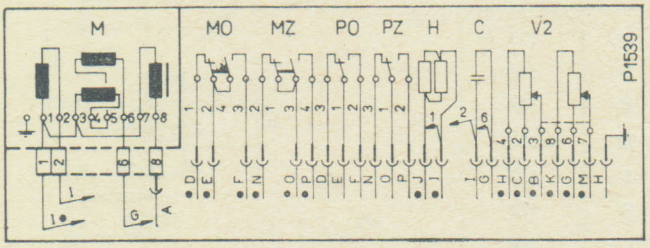
## El. schéma zapojení servomotoru s vysílačem 2×100 Ω

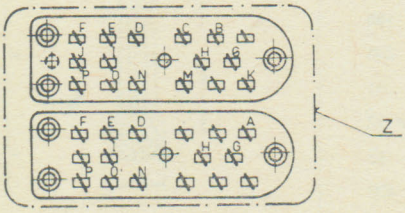
Provedení se svorkovnicí




Provedení s »KBNS«



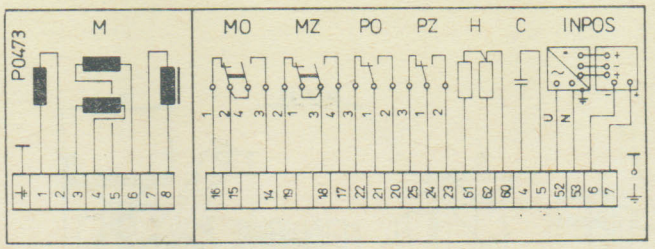

Pohled ze strany páj. špiček

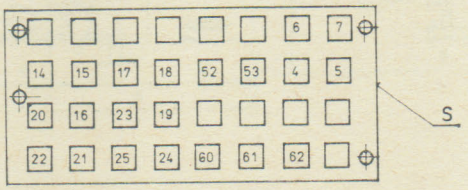
Legenda:

MO — momentový spínač »otvírá«
MZ — momentový spínač »zavírá«
PO — polohový spínač »otvírá«
PZ — polohový spínač »zavírá«
S — svorkovnice
H — topné odpory
C — kondenzátor
$V_2$ — odporový vysílač ZPA 2×100 Ω
M — dvoufázový asynchronní elektromotor
Z — zástrčka »KBNS«

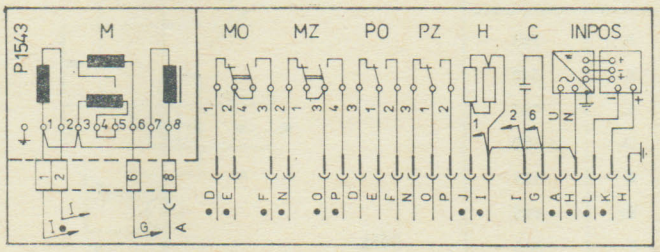
## El. schéma zapojení servomotoru s indukčním vysílačem MSI-03

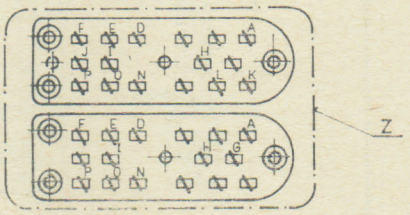
Provedení se svorkovnicí




Provedení s »KBNS«



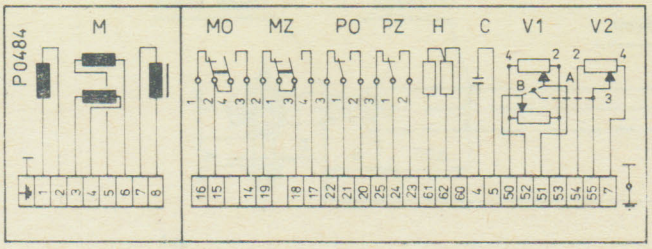

Pohled ze strany páj. špiček

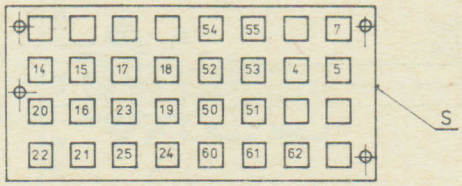
Legenda:

MO — momentový spínač »otvírá«
MZ — momentový spínač »zavřeno«
PO — polohový spínač »otevřeno«
PZ — polohový spínač »zavřeno«
S — svorkovnice
H — topné odpory
C — kondenzátor
INPOS — indukční vysílač MSI-03
M — dvoufázový asynchronní elektromotor
Z — zástrčka »KBNS«

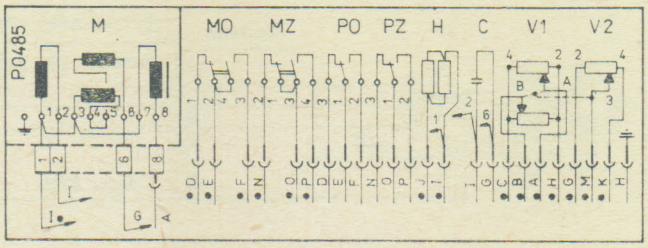
**El. schéma zapojení servomotoru s odporovým vysílačem ARIPOT 1×2 000 + 1×100 Ω**

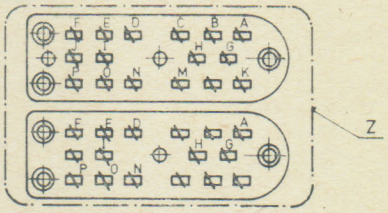
Provedení se svorkovnicí




Provedení s »KBNS«



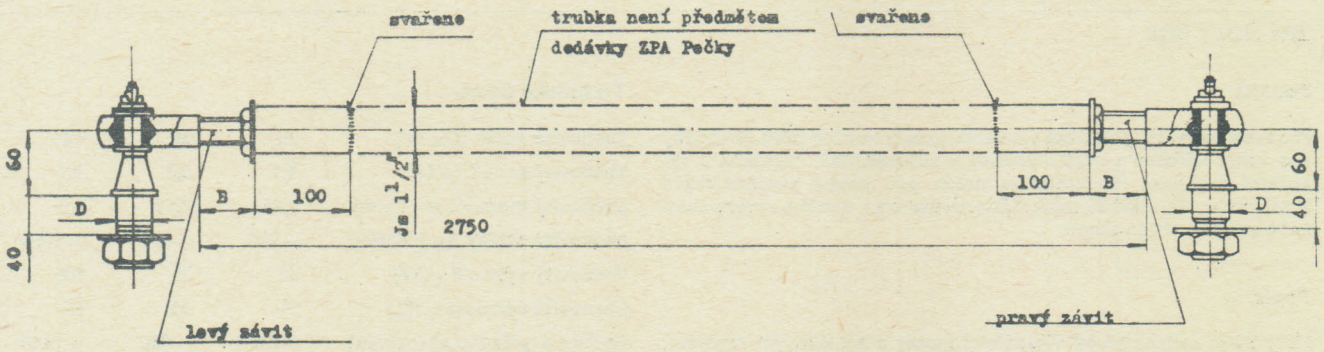

Pohled ze strany páj. špiček

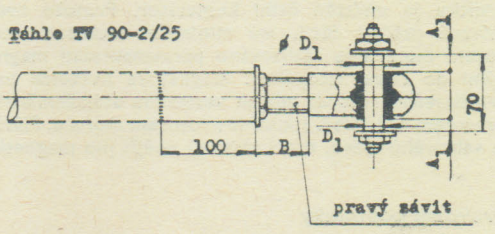
**Legenda:**

MO – momentový spínač »otvírá«
MZ – momentový spínač »zavírá«
PO – polohový spínač »otvírá«
PZ – polohový spínač »zavírá«
S – svorkovnice
H – topné odpory
C – kondenzátor
$V_1$ – odporový vysílač ARIPOT 1×2 000 Ω
$V_2$ – odporový vysílač ZPA 1×100 Ω
M – dvoufázový asynchronní elektromotor
Z – zástrčka »KBNS«

**Rozměrový náčrtek – táhla TV 90-1/40**

Strana servomotoru

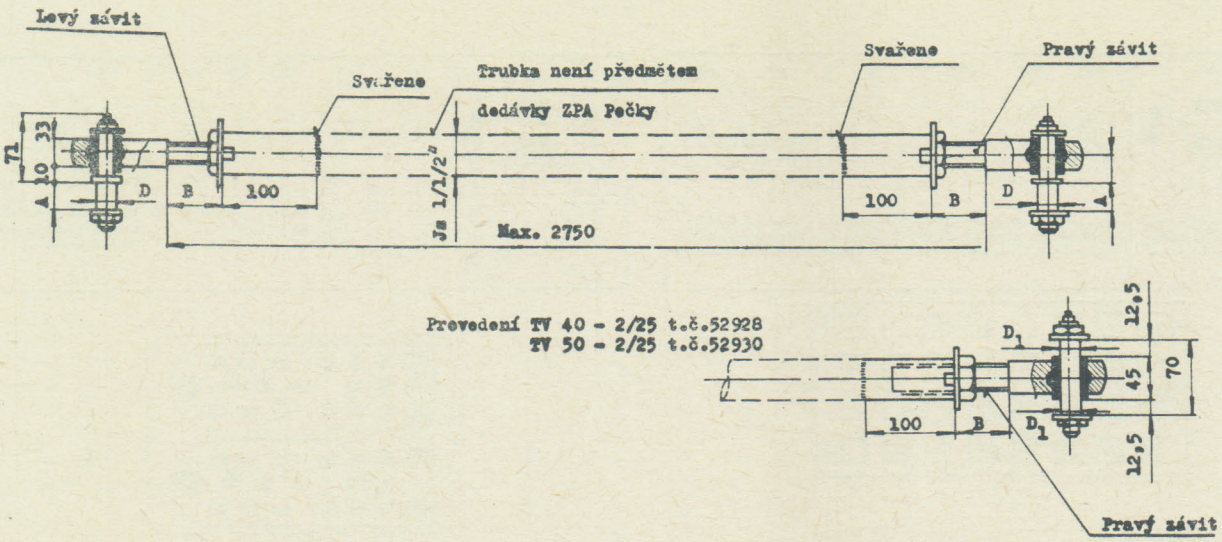



| Typ | T. č. | Rozměry | | | | Určeno pro servomotor t.č. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ø d j7 | ø $D_1$j7 | A | B | |
| TV90-1/40 | 52934 | 40 | – | – | MIN 20 MAX 50 | 52223 |
| TV90-2/25 | 52935 | | 25 | 12,5 | | |

**Rozměrový náčrtek TV 40 a TV 50**

Strana servomotoru — Provedení TV 40-1/20 - t. č. 52927, TV 50-1/25 - t. č. 52929 — Strana ovládacího orgánu




| Typ | T. č. | Rozměry | | | | Určeno pro servomotor t.č. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ⌀D j7 | ⌀D1j7 | A | B | |
| TV40-1/20 | 52927 | 20 | 25 | 23 | MIN 20 MAX 50 | 52221 |
| TV40-2/25 | 52928 | | | | | 52241 |
| TV50-1/25 | 52929 | 25 | 25 | 28 | | 52222, 52243 |
| TV50-2/25 | 52930 | | | | | 52244 |

**Dodává: ZPA Čakovice, k. p., závod Pečky, tř. 5. května 183, 289 11 Pečky**

## STEJNOSMĚRNÝ SERVOMOTOR HSM 30

405 528 . . . . . □

ZPA NOVÝ BOR

### Použití

Pro své vynikající dynamické vlastnosti je servomotor HSM 30 vhodný pro velmi náročné a rychlé pohony v automatizaci, regulační a výpočetní technice. Především je určen pro pohon automatických kreslicích stolů. HSM 30 může být provozován v trvalém reverzačním nebo start — stop režimu.

### Popis

HSM 30 je stejnosměrný vícepólový motor s hrníčkovým rotorem, který má samonosné vinutí zalité v izolační hmotě. V místě dna hrníčku je umístěn čelní komutátor. Protože rotor neobsahuje železné otáčivé části, má minimální moment setrvačnosti. Cizí buzení motoru je realizováno permanentními magnety, uspořádanými do tvaru vícepólové magnetové hvězdice umístěné uvnitř hrníčkového rotoru; zde je vestavěno stejnosměrné tachodynamo s rotorem na hřídeli, společné s rotorem motoru. Plášť motoru, který je válcového tvaru, tvoří zároveň vnější jho magnetického obvodu.

### Provozní podmínky

Teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: max. 80 %
Atmosférický tlak: min. 90 kPa
Zatížení: trvalé
Pracovní poloha: libovolná, přednostně s hřídelí vodorovně
Umístění motoru: uvnitř pracovních prostorů tak, aby nepodléhal přímým vlivům prostředí

### Technické údaje

| | | | |
|---|---|---|---|
| Jmenovité napětí $U_N$ (V) | 24 | 36 | 48 |
| Jmenovitý proud $I_N$ (A) | 4,1 | 3,8 | 3,1 |
| Jmenovitý moment $M_N$ (Nm) | 1,25 | 1,15 | 1,0 |
| Jmenovité otáčky $n_N$ (ot/min) | ~290 | ~660 | ~1050 |
| Jmenovitý výkon $P_N$ (W) | 35 | 75 | 105 |
| Jmenovitá účinnost $\eta$ (%) | 35 | 55 | 65 |
| Otáčky naprázdno $n_0$ (ot/min) | ~610 | ~930 | ~1240 |
| Max. moment při $U_N$ $M_{max}$ (Nm) | >2,65 | >4,0 | >5,5 |
| Max. úhlové zrychlení $A$ (rad/s²) | >1400 | >2100 | >3000 |
| Moment setrvačnosti rotoru $J_r$ (kgm²) | | $1{,}9 \cdot 10^{-3}$ | |
| Celkový odpor (při 20 °C) $R_2$ (Ω) | | <3,5 | |
| Elektrická čas. konstanta $\tau_e$ (s) | | $\sim 0{,}190 \cdot 10^{-3}$ | |
| Elektromechanická časová konstanta $\tau_{em}$ (s) | | $< 45 \cdot 10^{-3}$ | |
| Životnost | | min. 5000 h | |
| Krytí | | IP 40 | |
| Rozměry | | ⌀ 173 × 92,5 mm | |
| Hmotnost | | cca 4,6 kg | |

Další vývoj může vést k drobným odchylkám od stávající konstrukce. Změna údajů vyhražena.

**Dodává: ZPA Nový Bor, k. p., Čs. armády 322, 473 23 Nový Bor**

ZPA TRUTNOV

## Použití

Elektrické pákové servomotory KLIMACT O jsou otočné jednootáčkové, s konstantní ovládací rychlostí. Jsou určeny k přestavování zařízení, např. klapek.

## Činnost a popis přístroje

Reverzační synchronní motorek a samosvorný převodový mechanismus jsou uloženy ve skříni z ocelového plechu s odnímatelným víkem. Vodiče se přivádějí ucpávkovými vývodkami.
Krouticí moment se přenáší přímým převodem na výstupní hřídel. Pracovní zdvih se nastavuje vačkami, které ovládají polohové spínače. Poloha sepnutí obou polohových signalizačních spínačů je samostatně stavitelná v pracovním zdvihu.
Do servomotoru se montuje jednoduchý odporový vysílač.
V servomotoru je zamontován topný odpor, který se zapojí podle jmenovitých podmínek.
Skříň je lakována zeleným lakem.

## Provedení

| Specifikace | | | | Objednací číslo |
|---|---|---|---|---|
| Provedení podle ČSN 03 8805 a ON 34 5609 | | | N 2 | 405 523 490 . . . |
| | | | T 24 | 405 523 496 . . . |
| Jmenovitý moment N.m | 8 | Ovládací doba s/90° ∢ | 120 | 0. . |
| | 6 | | 60 | 1. . |
| | 3 | | 30 | 2. . |
| Se signalizačními spínači | | bez vysílače | | 0. |
| | | s vysílačem | | 1. |
| Bez signalizačních spínačů | | bez vysílače | | 5. |
| | | s vysílačem | | 6. |
| Se stojánkem bez kloubů | | | | 0 |
| Se stojánkem se dvěma klouby | | | | 1 |
| Se třmenem bez kloubů | | | | 3 |
| Se stojánkem se čtyřmi klouby | | | | 4 |

## Pracovní podmínky

Přístroj může pracovat v prostředí podle ČSN 34 0070:
a) obyčejném
b) studeném (od −30 °C)
c) horkém (do 60 °C)
d) vlhkém
e) prašném s prachem nehořlavým, nevodivým
f) s tlakem vzduchu od 86 do 106 kPa.

Servomotory mohou pracovat v jakékoliv poloze. Poloha s vodorovnou osou výstupního hřídele se považuje za základní.

## Technické údaje

Jmenovitý moment a ovládací doba jsou uvedeny v kapitole provedení.
Přesnost ovládací doby: ± 10 %
Poloha 0 pracovního zdvihu je stavitelná od 30° do 160° ∢
U servomotorů s vysílačem jen do 120°, při čemž lze maximálního odporu vysílače dosáhnout pouze v krajní poloze 0 pracovního zdvihu 90° nebo 120° ∢
Doběh hřídele se zatížením: max. 20° ∢
Vůle hřídele při max. 10 % zatížení: max. 1° ∢
Časový interval pro rezervaci: min. 50 ms bez zatížení
Zatěžovatel — doba běhu do 50 °C: 30 % — max. 20 min
do 60 °C: 20 % — max. 2 min
Četnost spínání servomotoru: trvale 100/h
krátkodobě (max. 24 h) 500/h
Zatížitelnost spínačů: 220 $V_{st}$/2 A
Hystereze spínačů: max. 4° ∢
Celkový odpor vysílače sv. 50—52: 100 až 112 Ω
Odpor vysílače v krajní poloze Z sv. 50—51: max. 5 Ω
Odpor vysílače v krajní poloze 0 sv. 50—51: min. 93 Ω
Nelinearita vysílače sv. 50—51: ± 1,5 Ω
Hystereze vysílače sv. 50—51: max. 1,5 Ω
Zatížitelnost vysílače: max. 100 mA
Topný odpor: 220 V, 10 W, (12 kΩ)
Příkon bez topného odporu: max. 5,5 VA
Izolační odpor: min. 20 MΩ
Elektrická pevnost obvodů:
a) sítě a spínačů: 1 500 $V_{st}$
b) vysílače: 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 54
Hmotnost: asi 2,5 kg

## Jmenovité podmínky

Napětí: 220 V + 10 %, − 15 %
Kmitočet: 50 Hz ± 2 %
Při teplotě okolí nižší než −20 °C a ve vlhkém prostředí nutno zapojit topný odpor, a to i je-li servomotor v klidu.
Pokud se servomotor umísťuje pod ovládací zařízení nebo venku je nutná ochrana proti vniknutí vody (sněhu), oleje do servomotoru.

## Příslušenství

Se servomotorem se dodává montážní návod a u servomotoru s vysílačem pastorek pro nastavení pracovního zdvihu 120° ∢.

## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:
a) počet kusů
b) název: servomotor Klimact O pákový
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

3 ks servomotor Klimact O pákový
405 523 490 000

## Pokyny pro projekci a montáž

### Ochrana

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedeno krytím podle technických údajů.
Přístroj je proveden jako elektrický předmět I. třídy podle ČSN 34 1010 s vnitřní a vnější ochrannou svorkou, které jsou vzájemně propojeny.
Do síťového přívodu instalujte vypínač a pojistku ve smyslu ČSN 18 0003.

### Připojení

Servomotory připevněte pomocí stojánku nebo třmenu. Způsob upevnění je zřejmý z rozměrového nákresu na obr. 1, 2. S ovládaným zařízením může být servomotor spojen táhlem a kloubem.
Schéma připojení je uvedeno na obr. 4.
Pro připojení použijte izolovaných Cu vodičů 1,5 mm² s celkovým izolačním odporem podle ČSN 34 1010, čl. 207.
Víko krytu sejměte po uvolnění dvou pružin. Po sejmutí víka je přístupná svorkovnice, spínače, vačka a vysílač.

Po připojení servomotoru přestavte elektricky hřídel servomotoru do polohy Z. Tato poloha je základní polohou pro další seřízení pracovního zdvihu a hlavně u provedení s vysílačem ji nelze měnit. Po připojení utěsněte vývodky těsnicí hmotou, např. Colorplastem.

### Připevnění kloubu s táhlem

Páku servomotoru uvolněte povolením šroubu.
Do výřezu páky kloub upevněte pomocí otočného čepu a dvou matic. Čep je v tělese kloubu zajištěn pružinou a lze jej vyjmout po posunutí pružiny.
Táhlo přivařte na šroub kloubu, který je v tělese kloubu zašroubován a zajištěn druhou maticí. Délku táhla a jeho úhel záběru lze v daných mezích upravit posunutím čepu ve výřezu páky a šroubováním šroubu v tělese.
Páku na hřídeli servomotoru připevněte v poloze, která odpovídá poloze Z daného zařízení.

### Provozní a pracovní předpisy

Práce popsané v montážním návodu mohou konat alespoň osoby znalé ve smyslu ČSN 34 3100, čl. 34.

### Označování

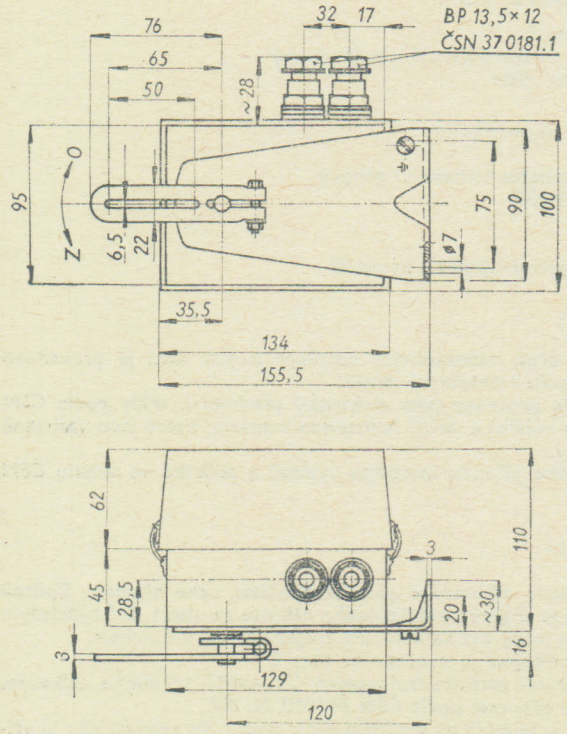
Na přístroji jsou vyznačeny následující údaje:

a) ochranná známka
b) text: Made in Czechoslovakia
c) objednací číslo
d) výrobní číslo
e) jmenovité napětí, kmitočet a proud motorku
f) ovládací doba
g) minimální a maximální pracovní zdvih
h) jmenovitý moment N.m
i) jmenovité napětí a proud spínačů
j) jmenovitý odpor vysílače 1 × 100 Ω
k) krytí
l) schvalovací značka odolnosti
m) označení odolnosti

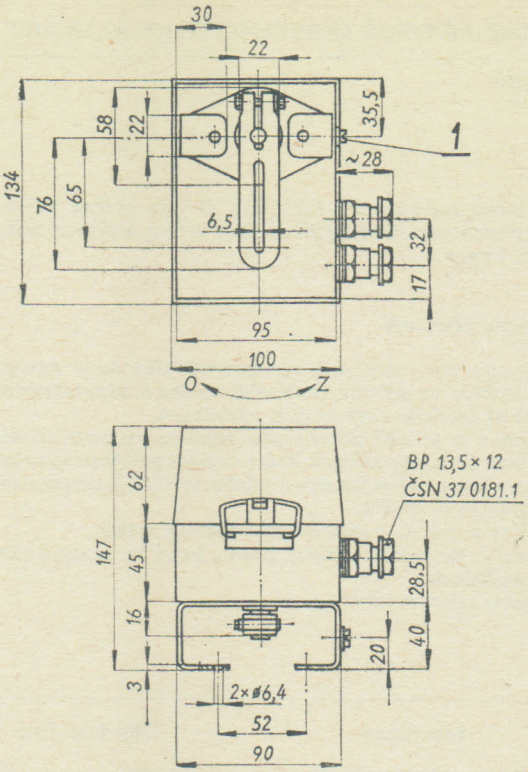
Ve víku krytu je připojovací schéma.
Označení vyhovuje cizojazyčnému provedení.

## Dodávání

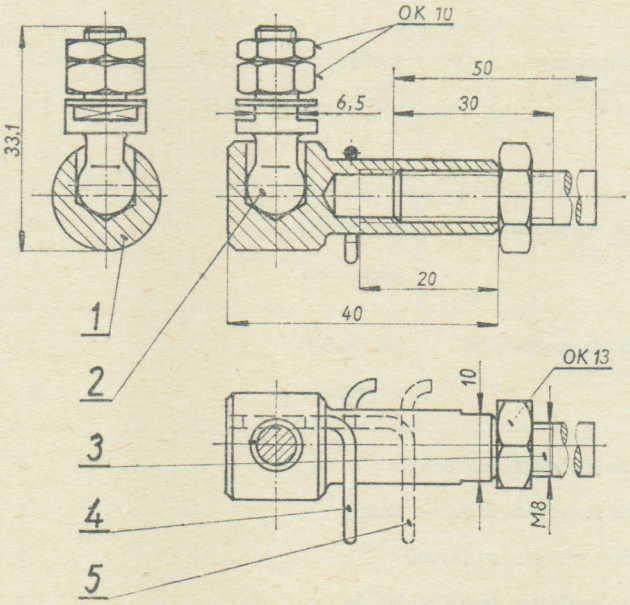
Servomotory se dodávají s nasazenou pákou v mezipoloze. Polohové spínače a vysílač jsou nastaveny pro pracovní zdvih 90° ∢, signalizační spínače jsou nastaveny těsně před krajními polohami. Kloub se dodává smontovaný podle nákresu na obr. 3.



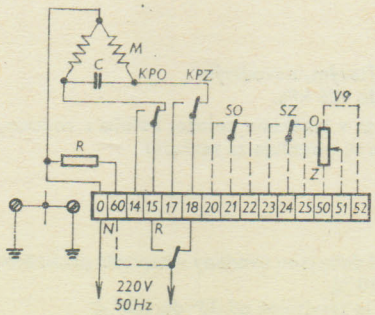

Obr. 1. Rozměrový nákres servomotoru se stojánkem.



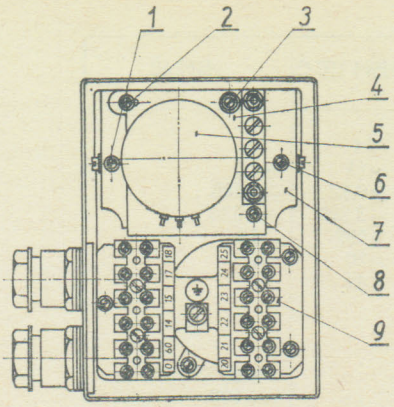

Obr. 2. Rozměrový nákres servomotoru se třmenem.
1 – ochranná svorka




Obr. 3. Rozměrový nákres kloubu k servomotoru.
1 – těleso
2 – čep
3 – šroub
4 – pružina v poloze zajišťující čep
5 – pružina v poloze uvolňující čep

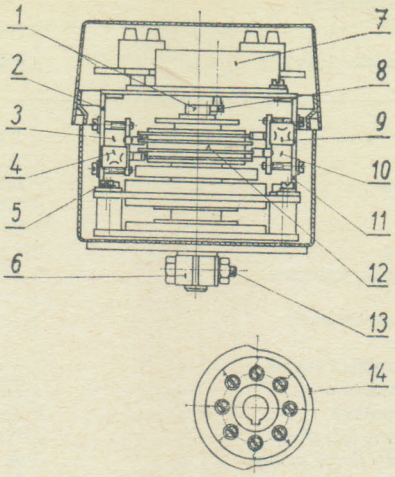



Obr. 4. Schéma připojení servomotoru.
KPO – polohový spínač pro polohu O
KPZ – polohový spínač pro polohu Z
SO – signalizační spínač pro polohu O
SZ – signalizační spínač pro polohu Z
R – topný odpor




Obr. 5. **Nákres servomotoru.**

1 — šroub základní desky
2 — šroub desky s vysílačem
3 — pastorek převodu pro 12°
4 — deska s vysílačem
5 — vysílač
6 — šroub základní desky
7 — základní deska
8 — šroub desky s vysílačem
9 — svorkovnice




Obr. 6. **Nákres servomotoru a vačky.**

1 — pastorek převodu
2 — držák spínačů
3 — spínač KPO
4 — spínač KPZ
5 — šrouby držáků spínačů
6 — páka
7 — vysílač
8 — pastorek vysílače
9 — spínač SO
10 — spínač SZ
11 — držák spínačů
12 — vačka
13 — šroub páky
14 — vačka

| Šroub | uvolňuje vačku barvy | vačka ovládá spínač |
|---|---|---|
| 1 | — | KPO |
| 2 | červené | SO |
| 3 | černé | KPZ |
| 4 | modré | SZ |

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## STEJNOSMĚRNÉ SERVOMOTORY HSM

405 528 ... ... □

ZPA NOVÝ BOR

### Použití

Stejnosměrné servomotory HSM jsou pro své dynamické vlastnosti vhodné pro náročné a rychlé inkrementální nebo spojité pohony ve výpočetní a regulační technice. Mohou být trvale provozovány v start-stop režimu v obou smyslech točení. Reverzace se dosáhne změnou polarity napájecího napětí. Otáčky a moment lze řídit velikostí napájecího napětí nebo impulsy. Servomotory nacházejí uplatnění v pohonech magnetopáskových jednotek, rychlotiskáren, děrovaček děrných pásek a štítků, automatických kreslicích stolů, ovládacích prvků ventilů a v mnoha dalších zařízeních.

### Popis

Rotor stejnosměrných servomotorů HSM je konstruován bez feromagnetických otáčivých částí. Vyznačuje se malou hmotností a tím velmi malým momentem setrvačnosti. Nepohyblivé rotorové jho je pevně spojeno s předním štítem servomotoru. Servomotor je buzen permanentními magnety s vysokým koeficientem BH max., což umožňuje dosáhnout optimálního sycení ve vzduchové mezeře a tím i velkého záběrového momentu.
Teplo, vyvíjené elektrickými i mechanickými ztrátami při provozu servomotoru, je u typu HSM 150 C odváděno chladicím vzduchem, přiváděným do servomotoru z ventilátoru pružnou hadicí o ⌀ 36 mm, napojenou na nátrubek rozdělovače vzduchu na zadním štítu servomotoru. Chladicí vzduch se přivádí ke třem vstupním otvorům o ⌀ 16 mm, kterými radiálně vstupuje do vnitřního prostoru servomotoru. Pomocí usměrňovací vložky se chladicí vzduch vede podél povrchu rotoru, kterému odnímá teplo. Teplý vzduch vystupuje axiálně čtyřmi otvory o ⌀ 21 mm v předním štítu servomotoru.

### Charakteristické vlastnosti

— vynikající dynamické parametry, dané velmi krátkou elektromechanickou a elektrickou časovou konstantou
— značná linearita momentových charakteristik a stálost momentů
— velký záběrový moment vzhledem k jmenovitému a vysoká hodnota úhlového zrychlení
— velký rozsah plynulého řízení otáček a momentů

### Přehled provedení

HSM 150 s kuželovým zakončením hřídele (360-90 001-0)

HSM 150 s válcovou hřídelí (360-90 002-0)*

HSM 150 C (s cizím chlazením) s kuželovým zakončením hřídele (360-90 003-0)

HSM 150 C (s cizím chlazením) s válcovou hřídelí (360-90 004-0)*

HSM 60 s kuželovým zakončením hřídele (361-90 001-0)

* Nestandardní provedení.

### Montáž, připojení, údržba

Montáž servomotoru a připojení poháněného zařízení na hřídel musí být provedeno tak, aby nenastalo přídavné radiální a axiální namáhání ložiska. Na hřídeli servomotoru se na straně komutátoru doporučuje upevnit čidlo (tachodynamo, snímač polohy), na opačnou stranu se na hřídel připojuje zatížení. Vzhledem k uzavřenému krytí nevyžaduje provoz zvláštní údržbu. Po cca 500 hodinách provozu se doporučuje vyčistit vnitřek servomotoru od kartáčového prachu.

### Údaje pro objednávku

V objednávce je třeba uvést:

a) název a typ výrobku

b) provedení

c) počet kusů

Příklad objednávky:

20 ks Servomotor HSM 150 s kuželovým zakončením hřídele (360-90, 001-0)

Další vývoj servomotorů může vést k drobným odchylkám od tohoto katalogu. Změna konstrukce vyhražena.

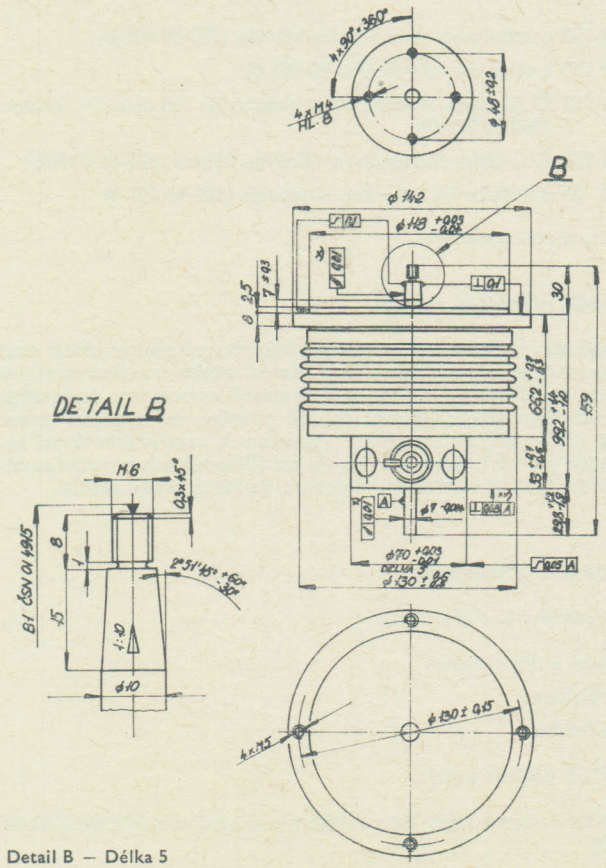
10

## Technické parametry

| Jmenovité parametry | Jednotka | HSM 150 | HSM 150 C | HSM 60 |
|---|---|---|---|---|
| Napětí $U_N$ | V = | 24 | 24 | 12 |
| Proud $I_N$ | A | ~8,5 | ~11 | ~7,5 |
| Moment $M_N$ | Nm | ≥0,39 | ≥0,52 | ≥0,108 |
| Otáčky $n_N$ | 1/min. | ~3 650 | ~3 300 | ~5 320 |
| Výkon $P_N$ | W | ≥140 | ≥180 | ≥60 |
| Účinnost $\eta_N$ | % | ≥70 | ≥70 | 65 |
| Tlak chladicího vzduchu | Pa | | ~80 | |
| **Ostatní parametry** | | | | |
| Provozní napájecí napětí | V = | $U_N \pm 50$ % | | $U_N \pm 25$ % |
| Otáčky naprázdno | 1/min. | ~4 600 | | ~6 900 |
| Maximální otáčky | 1/min. | 7 000 (při 36 V) | | 8 600 (při 15 V) |
| Max. moment (při $U_N$) | Nm | ≥2,2 | | ≥0,6 |
| Maximální špičkový proud | A | 40 (při 24 V) | | 29 (při 12 V) |
| Moment setrvačnosti rotoru | kgm² | ≤130 $10^{-7}$ | | ≤38 $10^{-7}$ |
| Elektrická časová konstanta | μs | ≤140 | | ≤160 |
| Elektromechanická časová konstanta | ms | ≤2,9 | | ≤4,5 |
| Celkový odpor při 20 °C | Ω | ≤0,7 | | ≤0,42 |
| Proud naprázdno | A | ≤0,8 | | ≤1,5 |
| Ztráty naprázdno | W | ≤24 | | ≤18 |
| Indukčnost | μH | ≤90 | | ≤60 |
| Otáčková konstanta | rad/V.s | 20 + 0,8 − 1 | | 59,5 + 1,5 − 2 |
| Moment statického tření | Nm | ≤0,016 | | ≤0,011 |
| Maximální úhlové zrychlení | rad/s² | ≥169 000 | | ≥156 000 |
| Součinitel růstu výkonu | kW/s² | ≥372 | | ≥95 |
| Vlastní mechanická rezonance | Hz | ≥1 700 | | ≥1 700 |
| Teplota rotoru | °C | ≤130 | | ≤120 |
| Teplota pláště statoru | °C | ~70 | | ~60 |
| Tepelný odpor mezi statorem a rotorem | °C/W | ≤0,7 | | ≤1,3 |
| Tepelný odpor mezi statorem a okolím | °C/W | ≤0,6 | | ≤0,85 |
| Životnost | hod. | ≥10 000 | | ≥5 000 |
| Krytí | | IP 20 | IP 10 | IP 20 |
| Hmotnost | kg | ~3,9 | ~4 | ~2,15 |

Nejsou-li ve sloupci HSM 150 C uvedeny hodnoty, jsou parametry shodné s typem HSM 150.

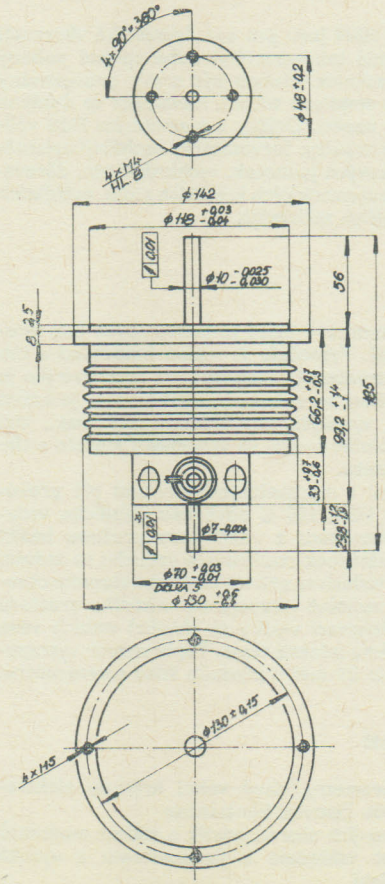
**Servomotor HSM 150 (360-90001-0)**




Detail B — Délka 5

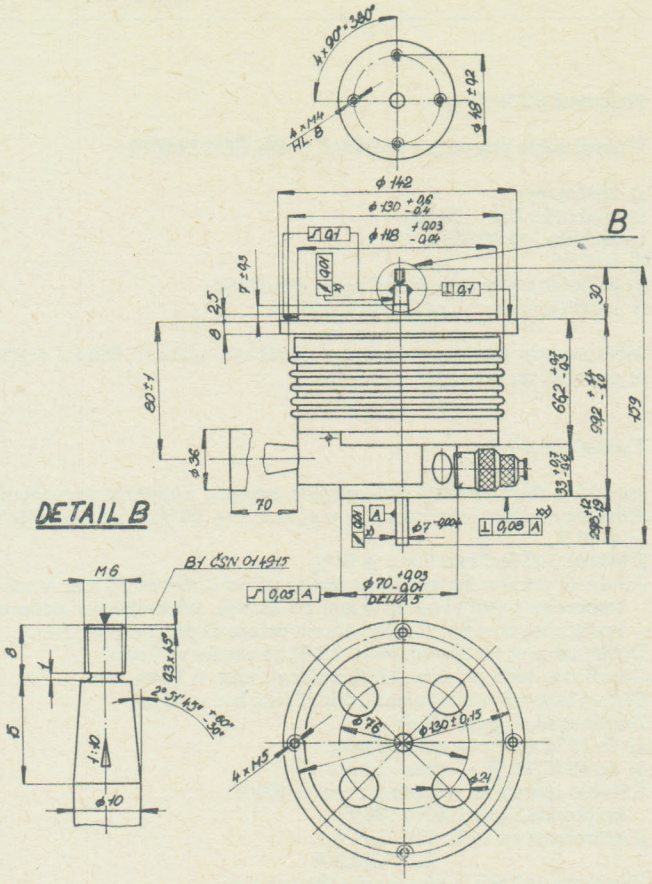
*) Radiální házivost měřena uprostřed vyčnívajících částí hřídele.
**) Kolmost měřena na poloměru $R$ — 30.

**Servomotor HSM 150 (360-90002-0)**



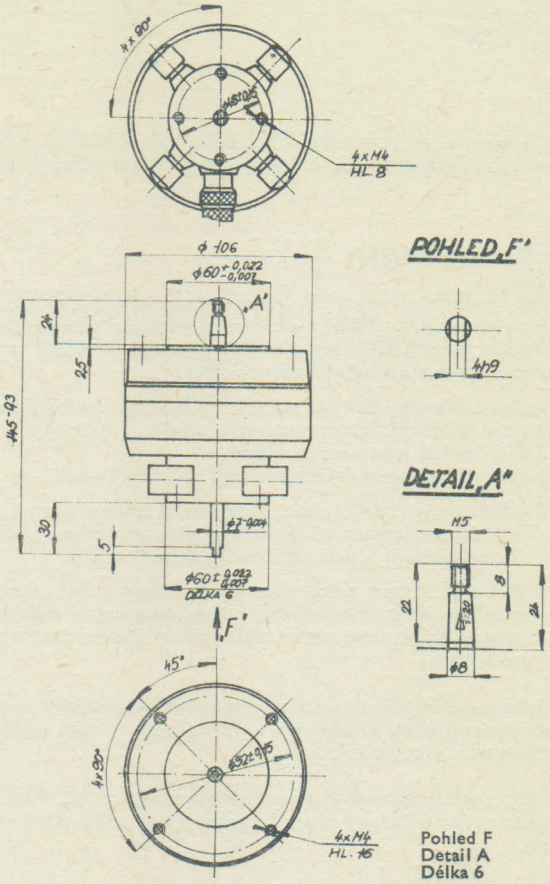
*) Radiální házivost měřena uprostřed vyčnívajících částí hřídele.

## Servomotor HSM 150 C (360-90003-0)



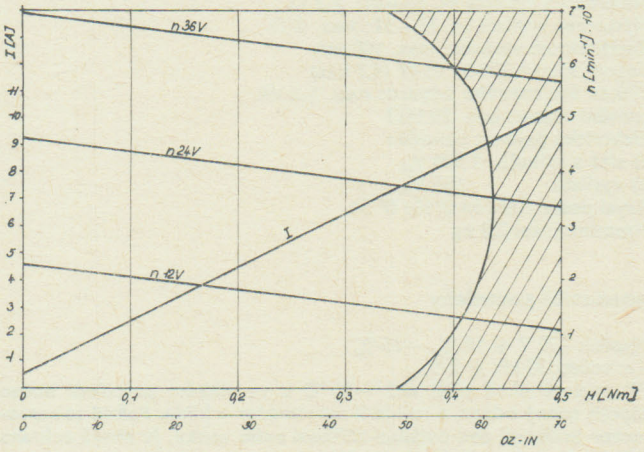

Detail B — Délka 5
*) Radiální házivost měřena uprostřed vyčnívající části hřídele.
**) Kolmost měřena na poloměru R — 30.

## Servomotor HSM 60 (361-90001-0)



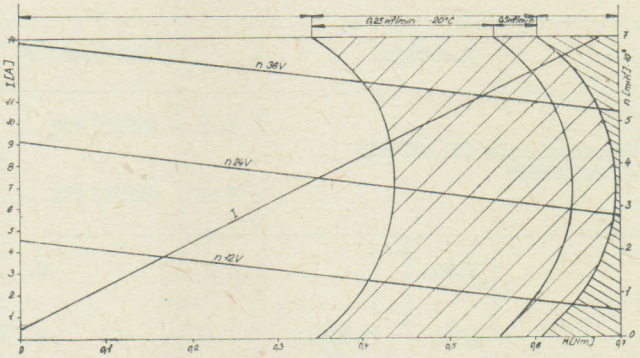

Pohled F
Detail A
Délka 6

## Servomotor HSM 150 C — Provozní charakteristika



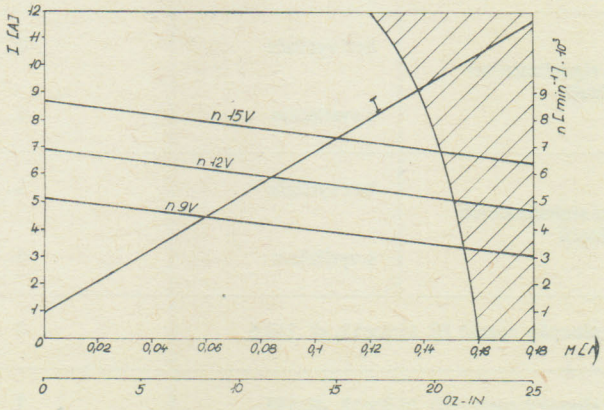

V šrafované oblasti provoz jen s cizím chlazením.

## Servomotor HSM 150 C — Provozní charakteristika




A — Pracovní oblast bez cizího chlazení.
B — Pracovní oblast s cizím chlazením.
C — Nepracovní zakázaná oblast.

## Servomotor HSM 60 — Provozní charakteristika




V šrafované oblasti provoz jen s cizím chlazením.

**Dodává: ZPA Nový Bor, k. p., Čs. armády 322, 473 23 Nový Bor**

10

ZPA TRUTNOV

## Použití

Elektrické táhlové servomotory Klimact O jsou přímočaré, s konstantní ovládací rychlostí. Jsou určeny k přestavování zařízení, např. ventilů.

## Popis a činnost přístroje

Reverzační synchronní motorek a samosvorný převodový mechanismus jsou uloženy ve skříni z ocelového plechu s odnímatelným víkem. Vodiče se přivádějí ucpávkovými vývodkami. Vnější nosné sloupky jsou opatřeny ukazateli polohy táhla.

Závěrná síla se přenáší na výstupní táhlo momentovou kuličkovou spojkou, která při dosažení nastavené vypínací síly prokluzuje a v polohách Z a O ovládá momentový spínač.
Pracovní zdvih je vymezen dvěma krajními polohami — obr. 1:

Poloha Z představuje dolní hranici pracovního zdvihu a musí být vymezena dorazem v ovládacím orgánu mimo servomotor. Tato poloha je pevně nastavena a nelze ji měnit.

Poloha O je horní hranicí pracovního zdvihu. Tuto polohu lze nastavit v pracovním zdvihu buďto dorazem v ovládacím orgánu mimo servomotor nebo stavitelným dorazem v servomotoru.

Vypínací síla se seřizuje momentovou spojkou na jmenovitou hodnotu. Poloha sepnutí obou polohových signalizačních spínačů je samostatně stavitelná v pracovním zdvihu.

Do servomotoru se montuje jednoduchý odporový vysílač. V servomotoru je zamontován topný odpor, který se zapojí podle pracovních podmínek.

Skříň je lakována zeleným lakem.

## Provedení

| Specifikace | | | | Objednací číslo |
|---|---|---|---|---|
| Provedení podle ČSN 03 8805 a ON 34 5609 | | | N 2 | 405 525 490 . . . |
| | | | T 24 | 405 525 496 . . . |
| Jmenovitá síla N | 2 000 | Ovládací rychlost mm/min. | 2 | 5. . |
| | 2 000 | | 4 | 6. . |
| | 1 000 | | 8 | 7. . |
| | 500 | | 16 | 8. . |
| Se signalizačními spínači | | bez vysílače | | 0. |
| | | s vysílačem | | 1. |
| Bez signalizačních spínačů | | bez vysílače | | 5. |
| | | s vysílačem | | 6. |
| Se sloupky rozteč 70, M 8×13, dl. 163,5 | | | | 0 |
| Se sloupky rozteč 70, M 8×13, dl. 137 | | | | 1 |

## Pracovní podmínky

Přístroj může pracovat v prostředí podle ČSN 34 0070:

a) obyčejném
b) studeném (od −30 °C)
c) horkém (do 60 °C)
d) vlhkém
e) prašném s prachem nehořlavým, nevodivým
f) s tlakem vzduchu od 86 do 106 kPa.

Servomotory mohou pracovat v jakékoliv poloze. Poloha svislá se považuje za základní.

## Technické údaje

Jmenovitá síla a ovládací rychlost jsou uvedeny v kapitole provedení.
Přesnost nastavení vypínací síly: v poloze Z + 30 %, v mezipolohách + 40 %
Přesnost ovládací rychlosti: ±10 %
Poloha O pracovního zdvihu je stavitelná od 5 mm do 25 mm, u servomotoru s vysílačem od 8 mm do 25 mm. Maximálního odporu vysílače lze dosáhnout v kterékoliv poloze O pracovního zdvihu.
Doběh táhla se zatížením: max. 0,3 % ze zdvihu za 1 min.
Osová vůle táhla při max. 10 % zatížení: max. 0,2 mm
Časový interval pro reverzaci: min. 50 ms bez zatížení
Zatěžovatel — doba běhu:
a) do 50 °C 30 % — max. 20 min.
b) do 60 °C 20 % — max. 2 min.
Četnost spínací servomotoru: trvale 100/h
krátkodobě (max. 24 h) 500/h
Zatížitelnost spínačů: 220 $V_{st}$/2 A
220 $V_{ss}$/0,2 A
Hystereze spínačů v mm pracovního zdvihu:
max. 0,2 u polohových a momentových
max. 0,6 u signalizačních
Celkový odpor vysílače sv. 50—52: 100 až 112 Ω
Odpor vysílače v poloze Z sv. 50—51: max. 5 Ω
Odpor vysílače v poloze O sv. 50—51: min. 93 Ω
Nelinearita vysílače sv. 50—51: ±2 Ω
Hystereze vysílače sv. 50—51: max. 2 Ω
Zatížitelnost vysílače: max. 100 mA
Topný odpor: 220 V, 15 W (4,7 kΩ)
Příkon bez topného odporu: max. 5,5 VA
Izolační odpor: min. 20 MΩ
Elektrická pevnost obvodů:
a) sítě a spínačů: 1 500 $V_{st}$
b) vysílače: 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 54
Hmotnost: asi 2,8 kg

## Jmenovité podmínky

Napětí: 220 V + 10 %, −15 %
Kmitočet: 50 Hz ± 2 %
Při teplotě okolí nižší než −20 °C a ve vlhkém prostředí nutno zapojit topný odpor, a to i je-li servomotor v klidu. Pokud se servomotor umísťuje pod ovládací zařízení nebo venku, je nutná ochrana proti vniknutí vody (sněhu), oleje do servomotoru.

## Příslušenství

Se servomotorem se dodává:

— klička pro ruční přestavení,
— 2 klíče pro nastavení zdvihu,
— montážní návod.

## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název: servomotor KLIMACT O táhlový
c) závit spojky podle rozměrového nákresu
d) objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks servomotor Klimact O táhlový

spojka M 10×1

405 525 496 500

## Pokyny pro projekci a montáž

### Ochrana

Ochrana před nebezpečným dotykem živých částí je provedena krytím podle technických údajů.
Přístroj je proveden jako elektrický předmět I. třídy podle ČSN 34 1010 s vnitřní a vnější ochrannou svorkou, které jsou vzájemně propojeny.
Do síťového přívodu instalujte vypínač a pojistku ve smyslu ČSN 18 0003.

### Připojení

Servomotory připevněte na ventil pomocí sloupků. Způsob upevnění je zřejmý z rozměrového nákresu na obr. 1. S vřetenem ventilu je táhlo servomotoru spojeno spojkou, jejíž rozměrový nákres je na obr. 1. Schéma připojení je uvedeno na obr. 2.
Pro připojení použijte izolovaných Cu vodičů 1,5 mm² s celkovým izolačním odporem podle ČSN 34 1010, čl. 207.
Víko krytu sejměte po uvolnění dvou pružin. Po sejmutí víka je přístupná svorkovnice, spínače a vysílač. Servomotor připojte až po připevnění k ventilu a seřízení.
Po připojení vývodky utěsněte těsnicí hmotou, např. Colorplastem.

### Připevnění servomotoru k ventilu

Táhlo servomotoru přestavte ručně kličkou, zasunutou do matice momentové spojky. Před připevněním k ventilu musí být táhlo asi v $^1/_2$ zdvihu.
Sloupky jsou v servomotoru zajištěny maticemi v příčném třmenu.
Po povolení matic sloupků lze sloupky zašroubovat do tělesa ventilu. Sloupky i matice řádně dotáhněte.
Vřeteno ventilu zašroubujte co nejvíce do závitu spojky táhla a táhlo přestavte ručně do polohy Z podle rozměrového nákresu. Tato poloha je základní polohou pro další seřízení pracovního zdvihu.
U servomotoru s vysílačem nastavte přesnou polohu Z táhla servomotoru tak, aby při posunu desky s vysílačem do stran se hodnota odporu sv. 50—51 neměnila (max. 5 Ω). Deskou s vysílačem lze posunout po uvolnění šroubu desky, který je zezadu zajištěn maticí.
Ve ventilu lze této polohy dosáhnout otáčením ventilu, až kuželka ventilu dosedne do sedla. Zajistí se druhou maticí na vřetenu ventilu.

### Provozní a pracovní předpisy

Práce popsané v montážním návodu mohou konat alespoň osoby znalé ve smyslu ČSN 34 3100, čl. 34.

### Označování

Na přístroji jsou vyznačeny následující údaje:

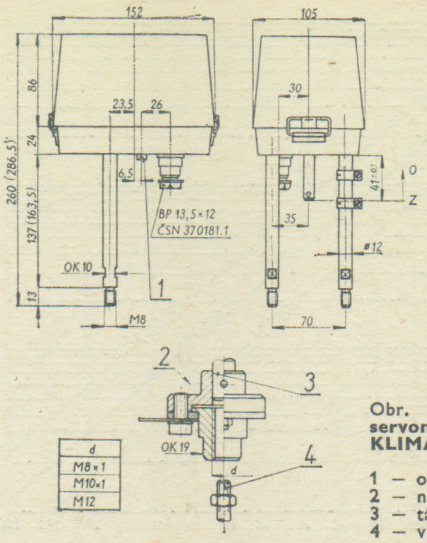
a) ochranná známka
b) text: Made in Czechoslovakia
c) objednací číslo
d) výrobní číslo
e) jmenovité napětí, kmitočet a proud motorku
f) ovládací rychlost
g) minimální a maximální pracovní zdvih
h) jmenovitá vypínací síla N
i) jmenovité napětí a proud spínačů
j) jmenovitý odpor vysílače 1 × 100 Ω
k) krytí
l) schvalovací značka odolnosti
m) označení odolnosti.

Ve víku krytu je připojovací schéma.

Označení vyhovuje cizojazyčnému provedení.

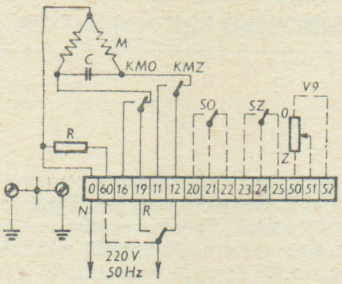
## Dodávání

Servomotory se dodávají s namontovanou spojkou. Poloha »O« je nastavena dorazem v servomotoru na maximální pracovní zdvih. Táhlo je v mezipoloze. Spínač SZ je nastaven těsně před maximální polohu Z, spínač SO a vysílač jsou seřízeny pro maximální pracovní zdvih.



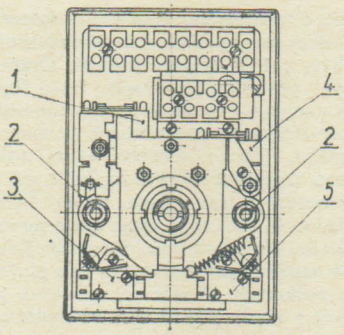

Obr. 1. **Rozměrový nákres servomotoru táhlového KLIMACT O.**

1 — ochranná svorka
2 — nákres spojky
3 — táhlo servomotoru
4 — vřeteno ventilu



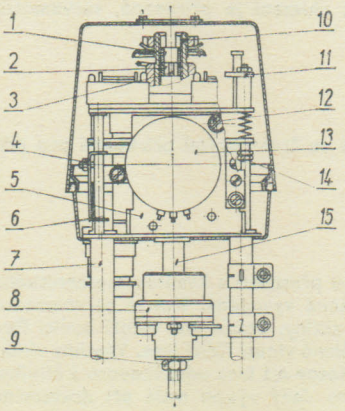

Obr. 2. **Schéma připojení servomotorů.**

KMO — momentový spínač pro polohu O
KMZ — momentový spínač pro polohu Z
SO — signalizační spínač pro polohu O
SZ — signalizační spínač pro polohu Z
R — topný odpor



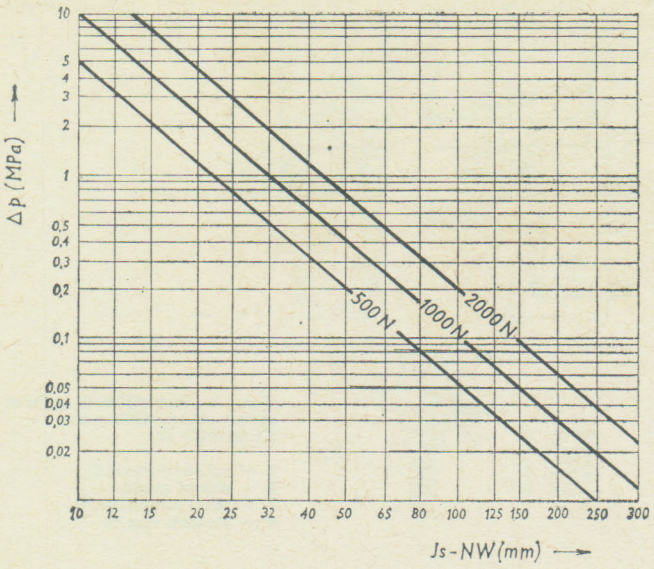

Obr. 3. **Nákres servomotoru.**

1 — spínač KMZ
2 — matice sloupku
3 — spínač SZ
4 — spínač KMO
5 — spínač SO




Obr. 4. **Řez servomotorem.**

1 — horní vnitřní matice
2 — dolní vnitřní matice
3 — čelo táhla
4 — šroub narážky
5 — deska s vysílačem
6 — narážka
7 — sloupek
8 — spojka
9 — protimatice vřetena
10 — matice momentové spojky
11 — narážka spínače
12 — šroub desky s vysílačem
13 — vysílač
14 — matice táhla spínače KMO
15 — táhlo servomotoru




Obr. 5. **Grafické znázornění vhodné závěrné síly servomotoru v závislosti na max. tlakovém spádu Δp a jmenovité světlosti ventilu Js.**

**Dodává: ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka, Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## DVOUFÁZOVÝ ASYNCHRONNÍ SERVOMOTOR J 5 A 3

359 413 012 140 □

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Servomotoru J5A3 je možno použít jako řídicího členu v servomechanismech, kde představuje zdroj mechanické energie, který je řízen co do výkonu i co do smyslu otáčení řídicím napětím servomechanismu. Lze jej výhodně použít v servomechanismech menších výkonů, např. v elektrických počítacích strojích, registračních zařízeních, při dálkovém ovládání apod.

### Popis

Servomotor je řešen na principu dvoufázového indukčního motoru s rotorem nakrátko, jehož parametry jsou upraveny tak, aby závislost mezi otáčkami a momentem byla pokud možno lineární. Otáčky a moment jsou ve velkém rozsahu přímo úměrné napětí řídicí fáze. Při napájení jediné fáze je nulový moment. Průměr rotoru je minimální vzhledem k délce, aby poměr záběrného momentu k momentu setrvačnosti rotoru byl maximální. Tím je docíleno velmi malé hodnoty časové konstanty; odezva na změnu řídicího napětí je velmi rychlá. Rozběh a reverzace servomotoru jsou rychlé. Napětí řídicí fáze, potřebné k rozběhu, je velmi malé. Příkon je malý, takže servomotor může být napájen normálními elektronkami. Při neotáčejícím se servomotoru může být trvale napájena jen jedna jeho fáze plným napětím, aniž by došlo k jeho poškození. Provoz servomotoru je možný též z jednofázového zdroje s trvale připojeným kondenzátorem v okruhu budicí fáze.

### Provedení

Z hlediska krytí je chráněné; chlazení je přirozené, servomotor nemá ventilátor.

### Tvar

Servomotor je válcového tvaru se čtvercovými přírubami pro připevnění čtyřmi šrouby.

### Konstrukce

Servomotor se vyznačuje velkou přesností a kvalitou mechanického provedení. Hřídel je jednostranně vyvedený. Kostra servomotoru a ložiskové štíty jsou z lehké slitiny. Stator má vinutí budicí fáze a na dvě shodné poloviny rozdělené vinutí řídicí fáze. Všechna vinutí jsou vyvedena na svorkovnici. Rotor má klec odstříknutou z hliníku. Rozměry servomotoru jsou pro daný výkon malé při dostatečné tuhosti.

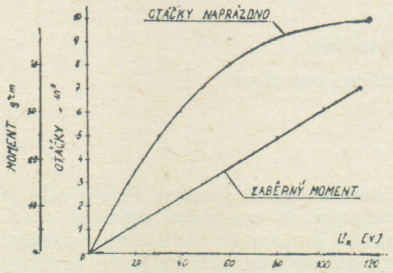
### Prostředí

Servomotor může pracovat při dostatečně velkém rozsahu okolních teplot, je odolný vůči prachu a otřesům. Povrch je chráněn proti korozi. Životnost je velká, provozní poloha libovolná.

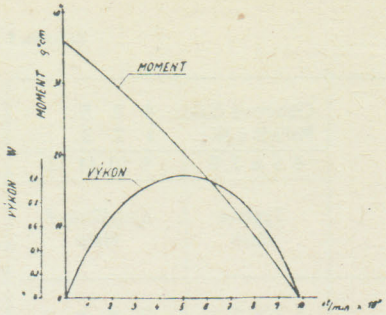
### Technická data

Počet pólů: 4 2p
Kmitočet: 400 Hz
Jmenovité napětí budicí fáze: 115 V
Jmenovité napětí řídicí fáze: 2 × 57,5 V
Maximální výkon: 1 W
Jmenovité otáčky: 4 870 1/min.
Jmenovitý moment: 883 μN.m
Jmenovitá účinnost: 9 %
Otáčky naprázdno: 9 000 1/min.
Příkon nakrátko 1 fáze: 5,5 W
Proud nakrátko 1 fáze: 100 mA
Účiník nakrátko 1 fáze: 0,478
Záběrný moment: 3 430 μN.m
Impedance nakrátko 1 fáze: 550 + j 1 010 Ω
Moment setrvačnosti rotoru: 1 gcm²
Momentová konstanta: 29,8 μN.m
Rychlostní konstanta: 8,19 rad/secV
Činitel tlumení: 3,64 μN.m sec/rad
Časová konstanta: 0,03 sec
Úhlové zrychlení: 35 000 rad/sec²
Poměr Mz ²/J: 1 225 g*'
Přechodová funkce v operátorovém tvaru: 8,19/p(p0,03 + 1)
Efektivní odpor: 2 400 Ω
Kapacita kondenzátoru: 0,3 μF
Rozběhové napětí: 3 V
Rozsah pracovních teplot: −60 °C až +60 °C
Hmotnost servomotoru: 0,15 kg

### Charakteristiky servomotoru

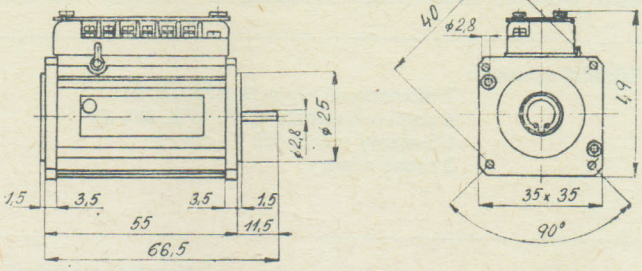



Závislost momentu a výkonu na otáčkách ($U_B = U_R = 115$ V)




Závislost otáček naprázdno a záběrného momentu na napětí řídicí fáze ($U_B$ = = 115 V)

Rozměry v mm:




**Data pro objednávku**

1. typ
2. jmenovité napětí budicí fáze
3. jmenovité napětí řídicí fáze
4. kmitočet
5. maximální výkon
6. jmenovité otáčky

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**

## ELEKTRICKÉ SERVOMOTORY MODACT EX VÍCEOTÁČKOVÉ NEVÝBUŠNÉ

405 520 1. . . . . □

ZPA ČAKOVICE

### Použití

Elektrické servomotory MODACT Ex s otočným hřídelem jsou konstruovány pro ovládání uzavíracích, ale i regulačních armatur různých typů v provozech a prostorách se stupněm nebezpečí výbuchu plynů a par, zařazených do třídy výbušnosti »S« (svítiplynové) a skupiny zápalnosti »D« (největší trvale dovolená teplota 110 °C), nebo pro třídu a skupinu řádově nižší. S uvedenými hodnotami je nutno počítat při projekci a montáži elektrických servomotorů Ex do provozu, při jejich obsluze a údržbě během provozu.

### Přednosti a výhody

1. Jsou použity motory bez elektrické brzdy.
2. U momentové jednotky je blokování momentových spínačů od 2 do 8 otáček.
3. Polohová jednotka umožňuje nastavení každého mikrospínače a to jak vypínacího, tak i signalizačního.

### Popis

Servomotory jsou konstruovány pro přímou montáž na armatury a spojení je provedeno pomocí příruby a čelní zubové spojky.
Použité nevýbušné elektrické motory jsou v provedení Ex3 SD podle ČSN 34 1480 a jsou vybaveny samostatnou svorkovnicí s kabelovou vývodkou.
Třífázový asynchronní motor pohání přes předlohové soukolí centrální kolo diferenciálního převodu umístěného v nosné skříni servomotoru (silový převod). Korunové kolo planetového diferenciálu je při motorickém ovládání drženo v neměnné poloze samosvorným šnekovým převodem.
Samosvornost zabezpečuje válečková zdrž, která znehybní rotor elektromotoru i v případě ručního ovládání.
Ruční kolo umístěné na šneku umožňuje alternativní ruční ovládání, dokonce i za běhu motoru.
Ruční ovládání se provádí přímo (bez spojky) a je možné dokonce i za chodu elektromotoru (výsledný pohyb je dán funkcí diferenciálu). Otáčením ve směru hodinových ručiček servomotor »zavírá«.
Dutý hřídel servomotoru umožňuje montáž na armatury se stoupajícím vřetenem. Je pevně spojen s unášečem planetového převodu. Výstupní hřídel prochází do spínačové komory, kde jsou soustředěny všechny pomocné elektrické prvky servomotoru (polohové, signalizační a momentové spínače, topný odpor a případně i vysílač).
Spínací a jiné pomocné elektrické prvky jsou přístupné po sejmutí víka řídicí skříně. Všechny elektrické obvody v řídicí skříni jsou připojeny na 3 svorkovnicové průchodky, které vstupují do svorkovnicové skříně, která je upevněna na boku spínačové komory. Pro vstup připojovacích kabelů do svorkovnicové skříně jsou voleny dvě závitové vývodky se závitem P 21, opatřené třmenem se dvěma zámkovými šrouby k upevnění připojovacích kabelů.
Topný odpor se skládá ze dvou odporových tělísek a připojuje se přímo na síť 220 V.
Omezení pracovního zdvihu je provedeno dvěma polohovými spínači (každý pro jednu koncovou polohu) KPO, KPZ a nebo dvěma momentovými spínači KMO, KMZ. Momentové spínače pracují i mimo koncové polohy (kromě oblasti blokování při reverzaci — viz odst. »Záběrný moment«).
Činnost polohových a signalizačních spínačů je odvozena přes náhonové mechanismy od otáčení výstupního hřídele. Činnost momentových spínačů je odvozena od axiálního posuvu »plovoucího šneku« ručního ovládání, který je snímán a páčkou přenesen do spínačové komory.
Vypínací moment je ve výrobním závodě nastaven podle objednávky, v rozmezí daném v tabulce 1. Pokud není vypínací moment specifikován, provádí se nastavení na max. vypínací moment. Při reverzaci je vždy k dispozici plný záběrný moment servomotoru.
Při reverzaci jsou momentové spínače (volitelně) po dobu 2 až 8 otáček blokovány (k přepnutí s tolerancí 1 předchozí otáčky), takže může být záběrný moment elektromotoru plně využit.
Záběrný moment servomotoru je výpočtová hodnota daná 1,6násobným jmenovitým momentem elektromotoru, převodem, účinností (0,75) včetně rázového efektu (1,3 až 1,6).
Signalizace polohy je provedena dvěma signalizačními spínači polohovými SO, SZ. Každý spínač je ovládaný samostatnou vačkou. Bod sepnutí je možné nastavit v celém rozsahu pracovních otáček.
Dálkový vysílač je odporový jednodráhový s celkovým odporem jedné dráhy 100 Ω + 12 Ω mezi svorkami 50, 52.
Plynule stavitelný náhon vysílače zajišťuje, že pro libovolné nastavení pracovního zdvihu (v rozsahu daném tabulkou 1) se jezdec vysílače přestavuje z jedné krajní polohy do druhé. Při poloze servomotoru »otevřeno« je odpor mezi svorkami 51—51 minimální (jezdec vysílače na dorazu 160°). Při poloze servomotoru »zavřeno« je odpor mezi svorkami 51—52 maximální (jezdec vysílače na dorazu 0°).

**Upozornění! Z důvodů bezpečnostních předpisů není přípustné použití servomotorů pro pohon dopravních zdvihacích zařízení s možnou dopravou osob nebo pro zařízení, kde pod zdvihacím břemenem je možná přítomnost osob.**

## Technické požadavky

Přehled provedení el. servomotorů MODACT Ex otočných, víceotáčkových, nevýbušných

Tabulka 1

| Základní vybavení: | | | | | | | | | Oborové číslo: 4 0 5<br>Pořadí v JK: 1 2 3<br>4 5 6 7 8 — Typové číslo | 9 10 11 12 — Doplňkové číslo |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2 momentové vypínače KMO, KMZ<br>4 polohové spínače KPO, KPZ, SO, SZ<br>1 3–fázový motor 380 V – 50 Hz<br>2 topné odpory | | | | | | | | | | |
| Klimatická odolnost:<br>(ČSN 03 8805) | | | Nornální provedení N2<br>Tropické provedení T2<br>ARCTIC-provedení F2 | | | | | | 5 2 0 1 x<br>5 2 0 1 x<br>5 2 0 1 x | 0 x x x<br>6 x x x<br>8 x x x |
| Typové označení | Vyp. | Záběr. moment Nm | Ovl. rychl. 1/min. | Prac. ot. | Motor kW | Motor 1/min. | ⌀ hřídele | Hmotnost kg | | |
| MO 10/32–25 Ex | 63–100 | 320 | 25 | 2 – 580 | 0,8 | 910 | 22 | 88 | 5 2 0 1 1 | x x 0 x |
| MO 16/32–25 Ex | 100–160 | | 25 | | 0,8 | 910 | 22 | 88 | 5 2 0 1 1 | x x 4 x |
| MO 25/32–40 Ex | 160–250 | | 40 | | 0,8 | 1360 | 18 | 81 | 5 2 0 1 2 | x x 1 x |
| MO 50/65–40 Ex<br>MO 50/65–63 Ex | 250–500 | 650 | 40<br>63 | 2 – 400 | 1,5<br>3,– | 925<br>1415 | 28<br>28 | 147<br>150 | 5 2 0 1 3<br>5 2 0 1 3 | x x 1 x<br>x x 2 x |
| MO 63/80–40 Ex<br>MO 63/80–63 Ex | 320–630 | 800 | 40<br>63 | | 2,2<br>3,– | 935<br>1415 | 28<br>28 | 153<br>150 | 5 2 0 1 4<br>5 2 0 1 4 | x x 1 x<br>x x 2 x |
| MO 125/160–40 Ex<br>MO 125/160–63 Ex | 630–1250 | 1600 | 40<br>63 | | 3,–<br>5,5 | 720<br>965 | 38<br>38 | 241<br>244 | 5 2 0 1 5<br>5 2 0 1 5 | x x 1 x<br>x x 2 x |
| Dálkový vysílač | bez vysílače | | | | | | | | 5 2 0 1 x | x x x 0 |
| | 1 × 100 Ω | | | | | | | | 5 2 0 1 x | x x x 1 |
| Zvláštní provedení nutno označit textem!<br>Provedení ARCTIC nutno individuálně projednat s výrobcem! | | | | | | | | | | |

Servomotor je ve výrobním závodě nastaven na maximální vypínací jmenovitý moment.
Nastavení na jinou hodnotu, je nutno uvést v objednávce textem!

### Rozsah pracovních otáček pro jednotlivé stupně převodovky

| Kolo | Stupeň | Pracovní otáčky pro typ. čísla | | |
|---|---|---|---|---|
| | | 52011-012 | 52013-014 | 52015 |
| 4 | I | 2 – 4,4 | 2 | 3 |
| 4 | II | 4,4 – 51 | 3 | 36 |
| 4 | III | 51 – 580 | 36 | 400 |

Rozsah pracovních otáček odpovídá II. stupni převodovky. Nastavení na jiný rozsah (stupeň) je nutné uvést v objednávce textem.

| Elektrické parametry | Odporového vysílače | Spínačů |
|---|---|---|
| Jmenovité napětí | 50 V | 250 $V_{st}$/250 $V_{ss}$ |
| Proudová zatížitelnost | 100 mA | 2 $A_{st}$ (0,2$_{ss}$) |

### Napájecí napětí

Napájecí napětí servomotoru stanoví ČSN 18 6310 (ČSN 18 6320). Při kolísání napětí nesmí být úchylky napětí větší než +10 a −15 % od jmenovité hodnoty, přičemž je nutné vzhledem k nebezpečnému oteplení povrchu nevýbušného závěru a izolace motoru, zatížení servomotoru snížit.

### Pracovní poloha

Servomotor se obvykle montuje v poloze s osou výstupního hřídele svislou a spínačovou komorou nahoře. Může pracovat i v jiné poloze. Pracovní poloha s elektromotorem dolů je nepřípustná. V případě, že je servomotor montován v poloze s elektromotorem nahoru, se svislou osou elektromotoru, je nutné zvětšit náplň oleje.

### Krytí

Převodové skříně a svorkovnicové skříně odpovídají IP 54 podle ČSN 33 0330.
Krytí elektromotoru a ovládací skříně odpovídá IP 44.

### Ochranná svorka

Podle ČSN 18 6310 bod 3.22 (ČSN 18 6320 bod 3.24).
Ochranné svorky jsou označeny podle ČSN 43 5550.

### Pracovní režim

Bude-li servomotor pracovat při vyšší teplotě okolí než 40 °C, je nutno snížit jeho zatížení, aby teplota vinutí el. motoru nepřekročila dovolenou hodnotu danou třídou použité izolace vinutí. Izolace třídy B nebo F je vždy uvedena na výkonnostním štítku motoru.
Dovolené oteplení třídy B při teplotě okolí 40 °C je max. 80 °C.
Dovolené oteplení třídy F při teplotě okolí 40 °C je max. 100 °C.
V žádném případě nesmí teplota povrchu nevýbušného závěru elektromotoru překročit největší trvale dovolenou teplotu 110 °C (skupina vznícení »D«).

V tabulce 1 jsou uvedeny střední jmenovité momenty, kterými mohou být servomotory trvale zatěžovány při teplotě okolí 40 °C. Při vyšší teplotě se snižuje hodnota středního momentu podle tabulky 2.

| Teplota okolí (° C) | Přípustný výkon v % středního jmenovitého momentu |
|---|---|
| 30 až 40 | 100 |
| 45 | 95 |
| 50 | 90 |
| 55 | 85 |
| 60 | 80 |

Norma ČSN 35 0000 stanoví momentové přetížení, které musí elektrický motor vydržet po dobu 15 sec., nejméně 1,6násobným jmenovitým momentem, při jmenovitém napětí a jmenovitém kmitočtu a nesmí se přitom zastavovat. Víceotáčkové servomotory je možno použít i pro impulsní regulaci. Vhodnost použití pro určitý režim je nutno individuálně projednat s výrobcem.

Poznámka: Jmenovitý moment je hodnota momentu, kterou může být servomotor trvale zatěžován, aniž je překročeno dovolené oteplení servomotoru.

## Klimatické pracovní podmínky

Servomotory splňují technické požadavky za těchto pracovních podmínek:

a) Prostředí obyčejné — podle ČSN 33 0300

Základní — je prostředí vnitřních prostorů, kde se teplota vzduchu pohybuje převážně v rozmezí −10 °C až +35 °C, vzduch neobsahuje víc než 15 g vody na 1 m³ a relativní vlhkost vzduchu nepřesahuje 80 %.

b) Prostředí aktivní — podle ČSN 33 0300 s následujícími omezeními:

Studené — je prostředí vnitřních prostorů, kde je teplota vzduchu trvale nižší než −10 °C, přechodně až −30 °C.

Horké — je prostředí, kde je teplota vzduchu trvale nebo dlouhodobě vyšší než 35 °C, max. 40 °C.

Prašné — s prachem nehořlavým a nevodivým.

S otřesy — chvění o max. kmitočtu 60 Hz, s amplitudou 0,15 mm.

c) Prostředí s nebezpečím výbuchu (SNV1 a SNV2 podle ČSN 34 1440)

S nebezpečím výbuchu hořlavých plynů a par, třídy výbušnosti »S«, skupiny vznícení »D« — podle ČSN 34 1480.

d) Prostředí aktivní složité podle ČSN 33 0300

Venkovní pod přístřeškem, proti přímému působení sněhu, dešti a slunečnímu záření.

Tropické T2 — s tropickým suchým i vlhkým klimatem podle ČSN 03 8805, umístění pod přístřeškem nebo v uzavřených prostorách.

Poznámka: za prostory pod přístřeškem se považují ty, kde je zabráněno dopadu atmosférických srážek pod úhly do 60° od svislice.

e) Výška nad mořem — hodnoty výkonů uvedené v tabulce 1 jsou stanoveny za předpokladu, že servomotor bude pracovat v nadmořské výšce do 1 000 m.

## Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést tyto údaje:

a) počet kusů

b) název

c) číslo JK (12místné podle tabulky 1)

d) požadavek na nastavení vyp. momentu a pracovních otáček — viz odstavec »Poznámky k tab. 1«

### Příklad objednávky:

3 ks elektrický servomotor MODACT EX
MO 16/32 — 25 Ex
JK 405 520 11x x4x
vyp. moment 160 nM
pracovní otáčky II. stupeň

### Příklad označení:

Servomotor

MO 25/32 — 40 Ex

- Elektrický servomotor MO EX otočný, víceotáčkový, nevýbušný
- Servomotor nevýbušný
- Rychlost přestavení
- Záběr. moment $\frac{N.m}{10}$
- Max. vyp. moment $\frac{N.m}{10}$

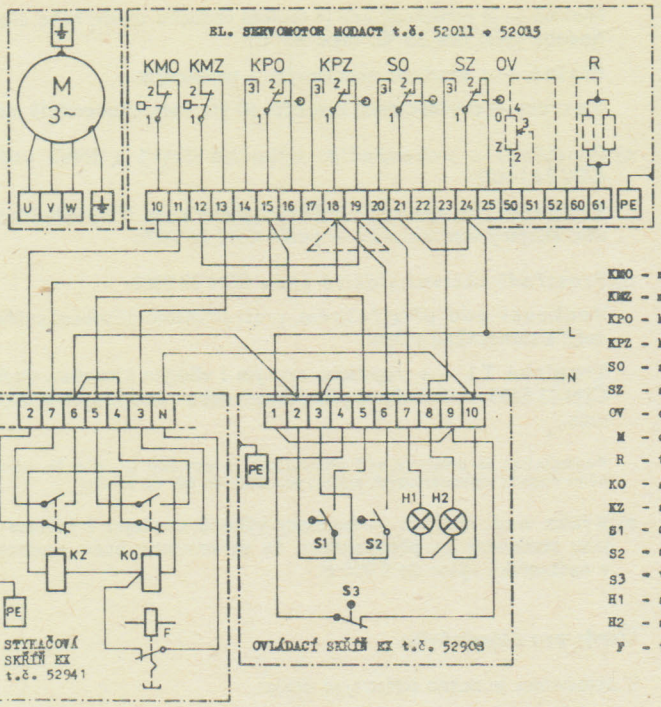
Označení JK:

405 520 120 010

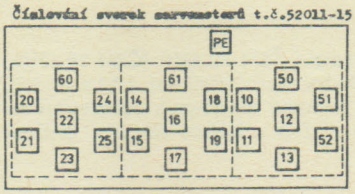
- bez vysílače
- ovládací přestavení 1/min
- provedení N2 (normální)

10

**Zapojení el. servomotoru Ex s ovládací skříní Ex a stykačovou skříní Ex**



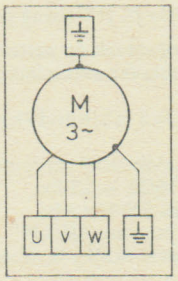

Číslování svorek servomotorů t.č.52011-15

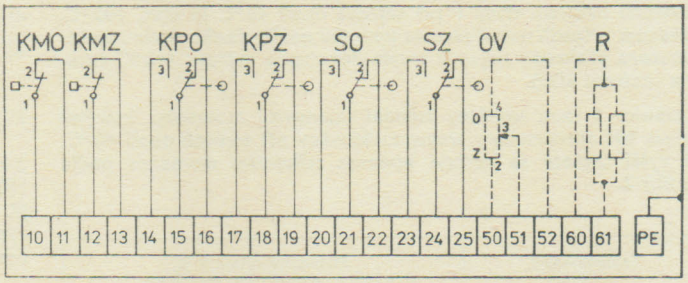


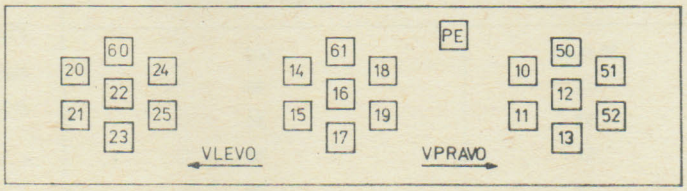

Tlačítka mikrospínačů stlačená - kresleno v mezipoloze.

KMO - momentový spínač "otevřeno"
KMZ - momentový spínač "zavřeno"
KPO - koncový spínač "otevřeno"
KPZ - koncový spínač "zavřeno"
SO - signalizační spínač "otevřeno"
SZ - signalizační spínač "zavřeno"
OV - odporový vysílač 100 ohmů
M - elektromotor
R - topný odpor
KO - stykač pro směr "otevírá"
KZ - stykač pro směr "zavírá"
S1 - start. spínač pro směr "otevírá"
S2 - start. spínač pro směr "zavírá"
S3 - vypínač "STOP"
H1 - signální svítidlo pro polohu "otevřeno"
H2 - signální svítidlo pro polohu "zavřeno"
F - tepelné relé

**Elektrické schéma zapojení – tlačítka spínačů stlačená – kresleno v mezipoloze**




KMO – momentový spínač »otevřeno«
KMZ – momentový spínač »zavřeno«
KPZ – koncový spínač »zavřeno«
SO – signal. spínač »otevřeno«
SZ – signal. spínač »zavřeno«
OV – odporový vysílač 100 Ω
M – motor
R – topný odpor

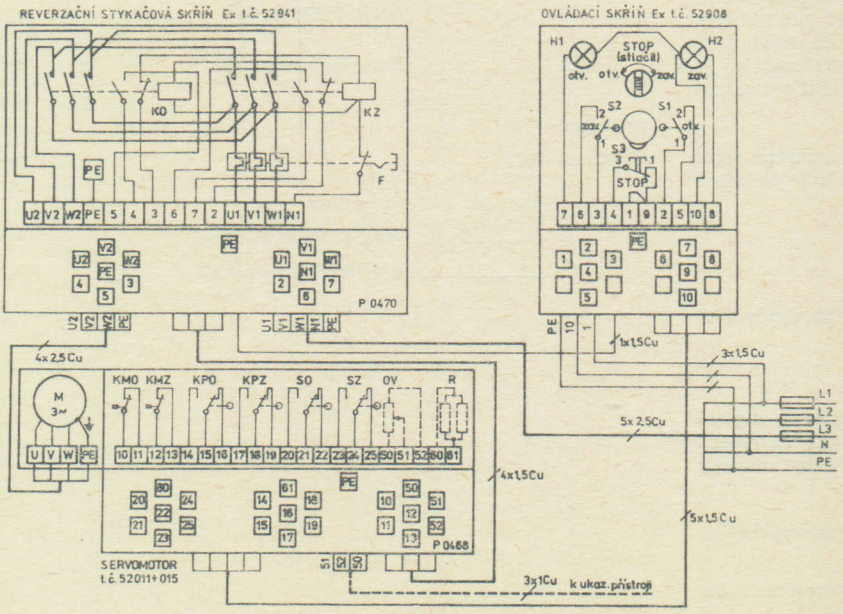
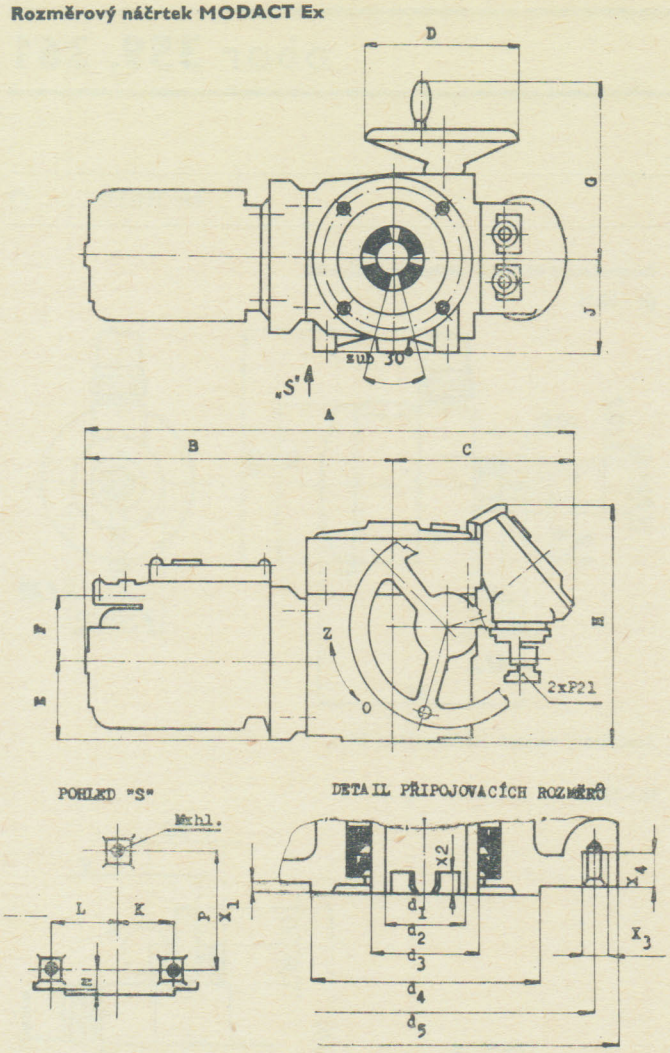



**Schéma zapojení el. servomotorů Ex s ovládací skříní Ex a reverzační stykačovou skříní Ex**

**Rozměrový náčrtek MODACT Ex** Rozměry v mm Tabulka 4




| Označení | Servomotor typ. číslo | | |
|---|---|---|---|
| | 52011-52012 | 52013-52014 | 52015 |
| A max. | 706 | 820 | 966 |
| B max. | 470 | 565 | 674 |
| C | 236 | 255 | 292 |
| D | ø 200 | ø 250 | ø 375 |
| E | 92 | 122 | 155 |
| F | 150 | 185 | 185 |
| G | 240 | 265 | 324 |
| H max. | 292 | 343 | 410 |
| J | 120 | 145 | 178 |
| K | 70 | 110 | 120 |
| L | 90 | 100 | 120 |
| M × hl. | M 12 × 15 | M 16 × 20 | M 20 × 25 |
| N | 21 | 23 | 47 |
| P | 140 | 200 | 220 |
| $d_1$ | ø 41,5 | ø 61 | ø 72 |
| $d_2$ | ø 60 | ø 90 | ø 105 |
| $d_3$ | ø 120h8 | ø 150h8 | ø 180h8 |
| $d_4$ | ø 180 | ø 200 | ø 260 |
| $d_5$ | ø 205 | ø 252 | ø 300 |
| $X_1$ | 4 | 4 | 4 |
| $X_2$ | 10 | 17 | 20 |
| $X_3$ | M 12 | M 16 | M 20 |
| $X_4$ | 18 | 25 | 25 |

**Dodává: ZPA Čakovice, k. p., závod Pečky, tř. 5. května 183, 289 11 Pečky**

ZSE MEZ NÁCHOD

## TACHOGENERÁTORKY J 13 A

361 110 238 ... □

### Použití

Pro dálkové měření otáček.

### Popis

Tachogenerátorky J13A jsou v KRYTÍ IP 54 podle ČSN 34 0110. V šestipólovém vinutém statoru se v kuličkových ložiskách otáčí rotor z permanentního magnetu. Je poháněn buď pružnou spojkou, plochým řemínkem, řetízkem, ozubenými koly nebo ohebným hřídelem. Tachogenerátorky mohou pracovat v libovolné poloze, smysl otáčení nemá vliv na elektrické hodnoty. Tachogenerátorek je opatřen zásuvkou. Kabel se dá snadno odpojit odšroubováním převlečné matice.
Tachogenerátorek vyrábí střídavý proud, jehož napětí je přímo úměrné počtu otáček. Při 1 000 1/min je napětí cca 30 V a kmitočet 50 Hz. Otáčky tachogenerátorků jsou proměnné v rozsahu od 1 000 1/min do 10 000 1/min. Na jeden tachogenerátorek se může připojit několik ukazovacích přístrojů, jejich celková spotřeba však nesmí překročit 20 mA. Přesahují-li maximální otáčky poháněcího stroje 10 000 1/min, musí se tachogenerátorek pohánět přes zpomalovací převod tak veliký, aby otáčky tachogenerátorku nepřekročily 10 000 1/min. Nedosahují-li otáčky poháněcího stroje 1 000 1/min, má být mezi tachogenerátorkem a poháněcím strojem převod do rychla tak veliký, aby přístroj při minimálních otáčkách stroje měřil nejméně 1 000 1/min. Je-li převod těžko proveditelný, může se použít ukazatele otáček s velkým tlumením. U některých typů měřicích přístrojů je možno sestoupit až na 400 1/min. Při použití tachogenerátorku nad 8 000 1/min je nutno dbát toho, aby oteplení vinutí nepřestoupilo 65 °C. Tuto podmínku lze dodržet buď tak, že tachogenerátorek bude pracovat v prostředí s teplotou okolí do +25 °C, nebo pracovní režim tachogenerátorku bude krátkodobý, případně přerušovaný.

### Pracovní podmínky

Tachogenerátorky J13A1, J13A2, J13A3, J13A4 a J13A5 jsou určeny pro práci v prostředí s rozmezím teplot od +5 °C do +35 °C.

Tachogenerátorky typů J13A1-00, J13A2-00, J13A3-00, J13A4-00 a J13A5-00 jsou v provedení TH 2 podle ČSN 03 8805.

### Pokyny pro obsluhu a udržování

Na svorku tachogenerátorku se nesmí připojit cizí napětí, neboť by se zeslabil permanentní magnet rotoru. Tachogenerátorek by pak trvale vyráběl nižší napětí a tím zkresloval údaje o otáčkách.
Řemenička nebo kolo, nasazené na čepu tachogenerátorku, mají být co nejlehčí, nejvíce 0,2 kg, a dobře vyvážené. Řemenový převod má být náležitě dimenzován, aby nebylo třeba velkého napětí řemene.
Výměna mazacího tuku v ložiskách musí být provedena v odborné opravně nebo u výrobce.

### Typy tachogenerátorků podle konstrukčního provedení

J13A1, J13A1-00 — s pružnou spojkou

J13A2, J13A2-00 — pro pohon řemenicí nebo ozubeným kolem

J13A3, J13A3-00 — pro pohon řemenicí

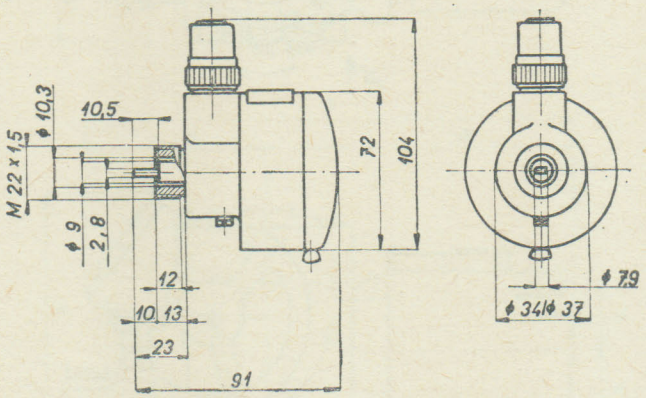
J13A4, J13A4-00 — s pružnou spojkou

J13A5, J13A5-00 — pro pohon ohebným hřídelem

Typy J13A1, J13A4, J13A1-00 a J13A4-00 se dodávají s pružnou spojkou (č. v. 12977) a unášecím kolíkem (č. v. 13160).

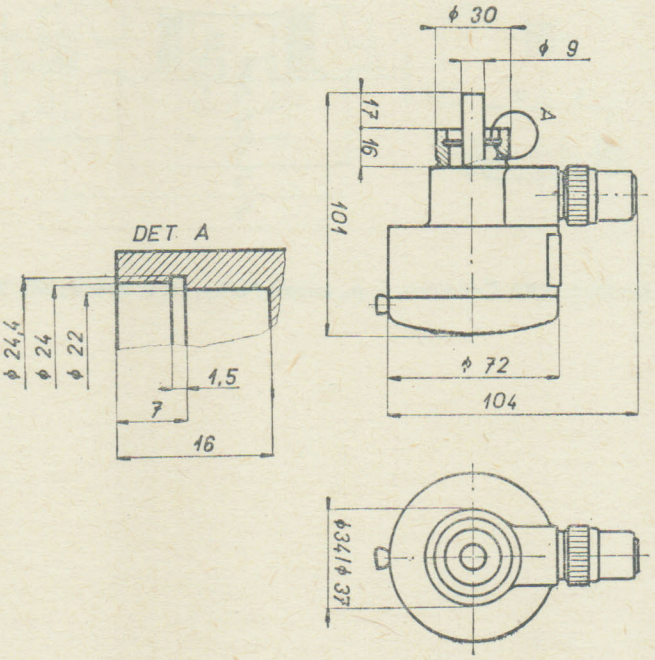
**Rozměrové náčrtky tachogenerátorků**

(K - 53.1)



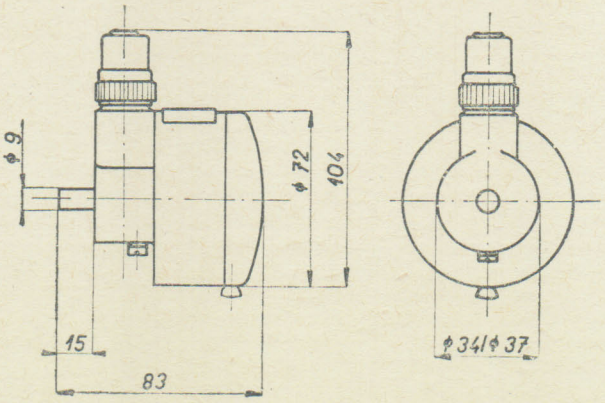

Rozměrový náčrtek J13A1 a J13A1-00.

(K - 53.2)



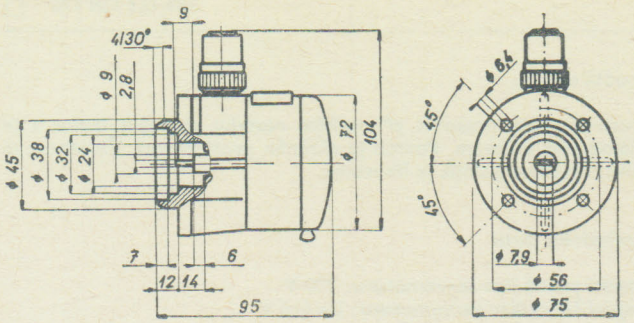

Rozměrový náčrtek J13A2 a J13A2-00.

(K - 53.3)



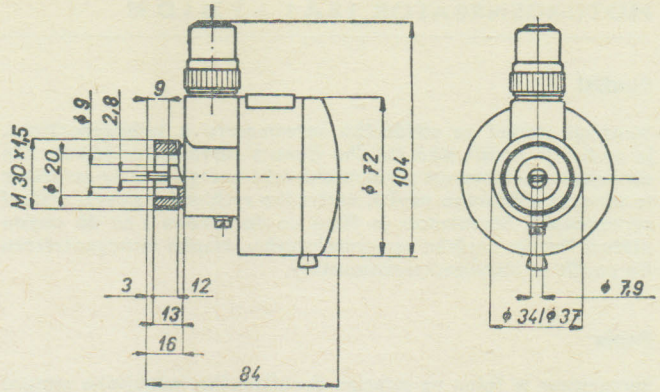

Rozměrový náčrtek J13A3 a J13A3-00.

(K - 53.4)



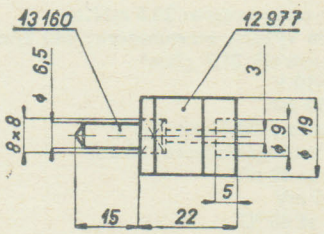

Rozměrový náčrtek J13A4 a J13A4-00.

(K - 53.5)




Rozměrový náčrtek J13A5 a J13A5-00.

(K - 53.6)




Pružná spojka s unášecím kolíkem.

**Data pro objednávku**

1. typ
2. provedení

## STEJNOSMĚRNÉ TACHODYNAMKO K 10 A 2

361 510 170 120 □

### Použití

Stejnosměrné tachodynamko lze použít jako řídicího členu v servomechanismech a k otáčkové indikaci nejrůznějších zařízení. Nejvhodnější použití tachodynamek je v automatickém řízení různých výrobních pochodů, v programových obráběcích strojích, v dálkovém ovládání apod.

### Popis

Tachodynamko je řešeno jako stejnosměrný generátor s permanentními magnety. Provedení tachodynamka z hlediska krytí je IP 20 podle ČSN 35 0001, tvar přírubový. Vývod z tachodynamka je proveden káblíky ve stínicí hadici. Polarita vývodů při různém smyslu točení je určena označením na krytu. Kladný pól je na vývodu té barvy, na který ukazuje šipka odpovídající smyslu točení.

### Konstrukce

Stator tvoří celek s předním ložiskovým štítem. V předním ložiskovém štítě je uložen držák kartáčů. Držák kartáčů je nastavitelný vzhledem k neutrální ose magnetického pole. Ve statoru je nalisován vnější magnetový kroužek. Vnitřní magnetový kroužek je přitmelen k zadnímu ložiskovému štítu. Na hřídeli je upevněna kostra rotoru, kterou tvoří výlisek z izolační hmoty, na němž je uloženo vinutí. Rotor se otáčí ve vzduchové mezeře mezi vnitřním a vnějším magnetovým kroužkem. Sběrací ústrojí tvoří soustava drátků ze speciálních slitin, které se dotýkají komutátoru.

#### Ložiska

Kuličková ložiska jsou naplněna vhodným tukem; po dobu 3 000 pracovních hodin nevyžadují přimazávání.

#### Hřídel

Je vyveden pouze na straně příruby.

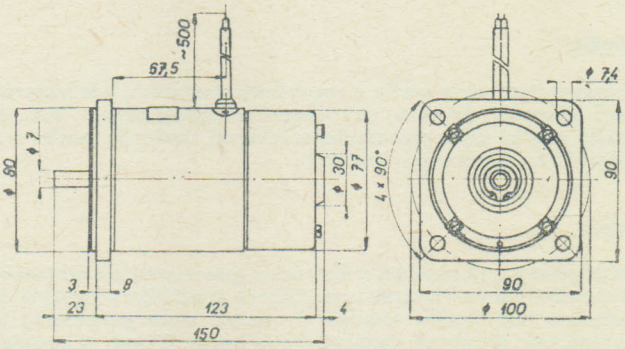
### Pracovní podmínky

Pracovní poloha tachodynamka je libovolná. V blízkosti tachodynamka nesmí působit vnější proměnné magnetické vlivy. Tachodynamko může být upevněno za přírubu na magneticky vodivou stěnu. V okolí kostry však nesmí být žádný magneticky vodivý předmět blíže než 40 mm, aby neovlivnil funkci. Tachodynamka jsou určena pro práci v prostředí s okolní teplotou −40 °C až +45 °C při relativní vlhkosti vzduchu 75 % při 20 °C. Tachodynamko má být zatíženo vnějším odporem minimálně 50 Ω/V. Velikost zatěžovacího odporu ovlivňuje střídavou složku. Tachodynamko je určeno pro trvalé zatížení.

### Technická data

Rozsah otáček: 0 až 6 000 1/min
Napětí naprázdno při 1 000 1/min: 80 V/1 000 1/min
Odchylka od linearity při minim. zatěžovacím odporu: 0,5 %
Odchylka od linearity při chodu naprázdno: 0,2 %
Efektivní hodnota zvlnění stejnosměrného napětí při chodu naprázdno měřeno od 500 1/min: 0,3 %
Efektivní hodnota zvlnění stejnosměrného napětí při zatížení, měřeno od 500 1/min: 0,5 %
Symetrie výstupního napětí při chodu naprázdno: ±0,2 %
Minimální hodnota zatěžovacího odporu: 50 Ω/V
Klidový třecí moment: $5.10^{-3}$ Nm
Moment setrvačnosti rotoru: 1 100 gcm²
Hmotnost: 1,8 kg

Rozměry v mm




Rozměrový náčrtek pro stejnosměrné tachodynamko K 10 A 2.

**Data pro objednávku**

1. Typ
2. Výstupní napětí při 1 000 1/min.
3. Rozsah otáček

10

## MOTORGENERÁTOR J 8 A 1 + F 25 LD 35

359 413 138 120 □

### Použití

Soustrojí sestává ze střídavého servomotoru a tachogenerátoru. Je možno je použít jako řídicího členu v servomechanismech, kde servomotor představuje zdroj mechanické energie a tachogenerátor je zdrojem střídavého napětí, úměrného rychlostí a smyslu otáčení servomotoru. Servomotor je řízen co do výkonu i co do smyslu otáčení řídicím napětím servomechanismu. Napětí tachogenerátoru lze použít ke stabilizaci servosoustavy.

### Popis

Servomotor je řešen na principu dvoufázového indukčního motoru s rotorem nakrátko, jehož parametry jsou upraveny tak, aby závislost mezi otáčkami a momentem byla pokud možno lineární. Otáčky a moment jsou ve velkém rozsahu přímo úměrné napětí řídicí fáze. Průměr rotoru je minimální vzhledem k délce, čímž se docílí rychlé odezvy na změnu řídicího napětí.
Tachogenerátor je řešen jako střídavý indukční stroj systému Ferraris. Jeho výstupní napětí je lineárně úměrné otáčkám a fáze výstupního napětí je závislá na smyslu otáčení. Tachogenerátor je napájen střídavým napětím stálé velikosti a stálého kmitočtu.

### Provedení

Z hlediska krytí je chráněné IP 20. Chlazení je přirozené.

### Tvar

Kostra tachogenerátoru je válcová a svou čtvercovou přírubou je spojena s přírubou servomotoru. Druhá čtvercová příruba servomotoru slouží k připevnění celého soustrojí čtyřmi šrouby.

### Konstrukce

Soustrojí se vyznačuje velkou přesností a kvalitou mechanického provedení. Volný konec hřídele servomotoru má pastorek o 11 zubech s modulem 0,3. Stator servomotoru má vinutí pevné fáze (F1) a na dvě shodné poloviny rozdělené vinutí řídicí fáze (F2). Obě vinutí jsou vyvedena na šestisvorkovou svorkovnici. Rotorová klec je odstříknuta z hliníku. Magnetický obvod tachogenerátoru je složen z transformátorových plechů. V drážkách statoru je uloženo dvoufázově uspořádané vinutí, přičemž jedna fáze slouží k buzení tachogenerátoru a z druhé fáze se odebírá napětí úměrné otáčkám. Vinutí je vyvedeno na vlastní čtyřsvorkovou svorkovničku. Rotor je bubínkový, vyrobený ze speciálního hliníku a je nalisován přímo na hřídel servomotoru. Soustrojí se nesmí rozebírat, neboť tachogenerátor e při výstupní kontrole přesně nastaven.

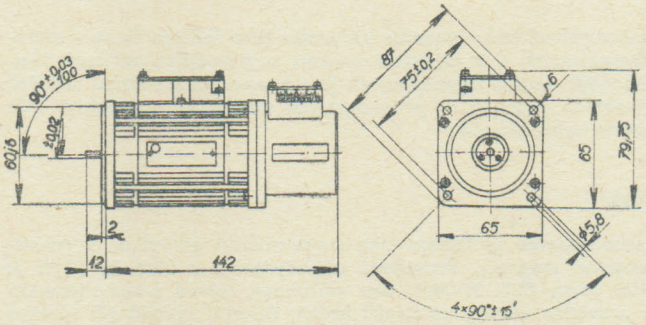
### Prostředí

Soustrojí může pracovat při velkém rozsahu okolních teplot a je odolné vůči otřesům. Povrch je chráněn proti korozi. Životnost je velká. Pracovní poloha je libovolná.

### Technická data

Napětí pevné fáze servomotoru: 220 V
Napětí řídicí fáze servomotoru: 2×110 V
Kmitočet pro soustrojí: 50 Hz
Maximální výkon servomotoru: 2 W
Záběrný moment servomotoru: 45 mN.m
Otáčky soustrojí naprázdno: 1440 1/min
Moment při maximálním výkonu servomotoru: 24,5 mN.m
Otáčky soustrojí při maximálním výkonu servomotoru: 840 1/min
Celkový moment setrvačnosti soustrojí: 31,7 g*cm²
Budicí napětí tachogenerátoru: 110 V
Budicí proud tachogenerátoru: 30 mA
Výstupní napětí tachogenerátoru na 1000 1/min: 2,5 V
Minimální zatěžovací impedance tachogenerátoru: 50 kΩ
Zbytkové napětí tachogenerátoru: 30 mV
Rozkmit zbytkového napětí: ± 5 mV
Rozsah pracovní teplot: −15 °C až 60 °C
Hmotnost: 1,2 kg

Rozměry v mm




**Rozměrový náčrtek motorgenerátoru J8A1 a F25LD35.**

## MOTORGENERÁTOREK ST 157

359 413 090 000 □

### Použití

Motorgenerátorek je použit v regulačních soustavách, kde motorek tvoří výkonový prvek a tachogenerátor zpětnovazební člen. Je zvláště vhodný svým provedením a velikostí napájecího napětí pro zařízení s tranzistorovými zesilovači.

### Popis

Motorgenerátorek se skládá z motorku a generátorku zabudovaného ve společné kostře. Motorek i generátorek je indukční stroj systému Ferraris s bubínkovým rotorem. Provedení motorgenerátorku je zavřené, tvar přírubový, vestavný. Volný konec hřídele je vyveden na jedné straně. Hřídel je z antikorozní ocele. Připojení motorgenerátorku se provádí na letecký kolíkový spoj s jedenácti kolíky.

### Pracovní podmínky

Motorgenerátorek může pracovat v rozmezí okolních teplot −40 °C až +55 °C a při relativní vlhkosti max. 95 % při 35 °C.

### Upozornění:

Výrobní závod upozorňuje, že není třeba motorgenerátorek přimazávat po dobu stanovené životnosti. Nedoporučuje se, aby z jakýchkoliv důvodů by demontován, jelikož jeho přesnost závisí na kvalitě montáže.

### Náhradní součásti

Vyměnitelnou součástí je motorgenerátorek jako celek.

### Technická data

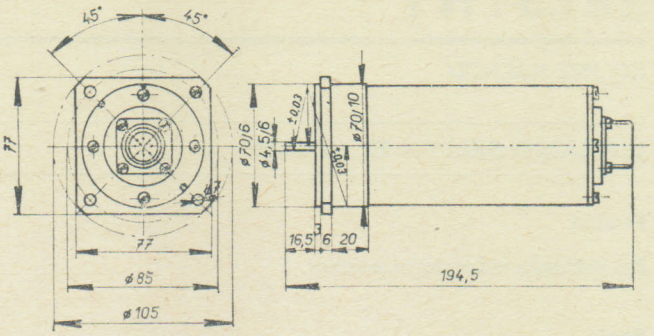
Napětí budicí fáze motorku a generátorku: 12 V
Napětí řídicí fáze motorku: 12 V
Proud budicí fáze motorku a generátorku: 1,65 A
Proud řídicí fáze motorku: 0,85 A
Příkon budicí fáze motorku a generátorku: 17 W
Příkon řídicí fáze motorku: 9,7 W
Moment při 1000 ot/min: ≧ 18,6 mN.m
Rozběhové napětí: ≦ 0,1 V
Výstupní napětí generátorku: ≧ −7 V
Odpor budicího vinutí: 2,28 Ω ± 10 %

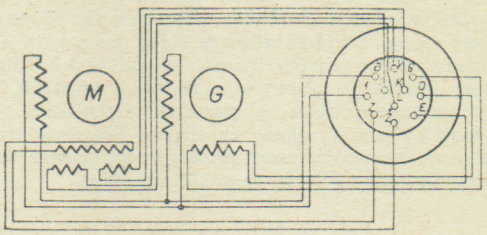
Odpor řídicího vinutí v sérii: 3,6 Ω ± 10 %
Odpor zpětnovazebního vinutí: 1,6 Ω ± 10 %
Odpor výstupního vinutí: 680 Ω ± 10 %

Provedení: zavřené IP 40
Tvar: přírubový, vestavný
Ložiska: 2 ks kuličková

Smysl točení: pro oba smysly

**Rozměrový náčrtek**




**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**

10

ZSE MEZ NÁCHOD

## LINEÁRNÍ SELSYN EL 4 OH 59

359 411 632 011 □

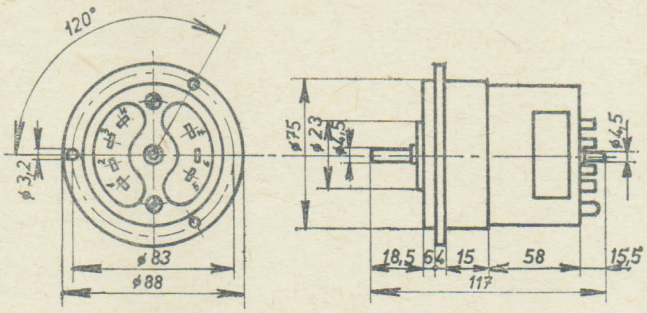
### Použití

Pro počítací a radiolokační soustavy.

### Popis

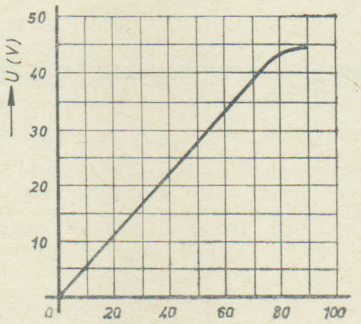
Lineární selsyn OL4OH59 je speciálně upravený polohový transformátor pro rotační pohyb, u kterého je výstupní napětí přímo úměrné úhlu natočení rotoru. Lineární selsyn je určen pro použití v počítacích a radiolokačních soustavách. Lineární selsyn má dvě jednofázová vinutí. Rotor selsynu je uložen v kuličkových ložiskách. Hřídel, vyrobený z antikorozní ocele, je oboustranně vyveden. Kroužky a sběrací kartáčky jsou vyrobeny ze stříbra. Připojení lineárního selsynu lze provést speciální paticí (dodá výrobní podnik na objednávku), nebo připájením přívodů na příslušné svorky.

Rozměry v mm




### Pracovní prostředí

Lineární selsyn EL4OH59 je v provedení T3. Může pracovat v rozmezí teplot −40 °C až +85 °C při relativní vlhkosti maximálně 95 % při 35 °C.




**Napěťová charakteristika lineárního selsynu EL4OH59.**

### Technická data

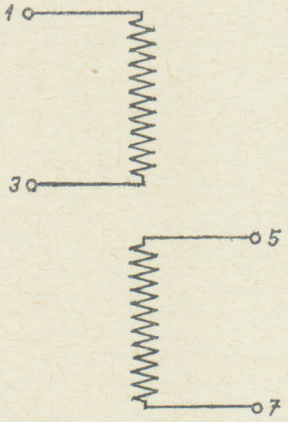
Budicí napětí (svorky 1—3): 60 V
Kmitoče: 50 Hz
Budicí proud: 0,08 A
Budicí příkon: 2 W
Strmost výstupního napětí: 0,5 V/1°
Maximální výstupní napětí (svorky 5—7): 43,5 V
Maximální zbytkové napětí: 0,3 V
Funkční přesnost: do 0,5 %
Rozsah linearity ve ° úhlových: ± 85
Minimální zatěžovací impedance: 50 kΩ
Odpor budicího vinutí: 280 Ω
Odpor výstupního vinutí: 170 Ω
Moment tření: 1,18 mN.m
Moment setrvačnosti rotoru: 130 gcm²
Hmotnost: 0,85 kg

Třídy přesnosti podle funkční přesnosti a velikosti zbytkového napětí.

Výběrová přesnost — do 0,5 % funkční přesnosti — do 150 mV zbytkového napětí.

I. třída od 0,5 % do 1 % funkční přesnosti — do 300 mV zbytkového napětí.

**Schéma zapojení lineárního selsynu EL4OH59.**




### Data pro objednávku

1. Typ
2. Budicí napětí
3. Kmitočet

## SELSYNOVÝ VYSÍLAČ EV 4 LK 21

359 411 112 810 □

### Použití

Ve spolupráci s příslušným přijímačem pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci.

### Popis

Jednofázový selsynový vysílač typ EV4LK21 je speciálně upravený selsyn s velmi malým pasívním momentem tření, který může pracovat též jako přijímač.

Je členem řady jednofázových selsynů na 500 Hz, 110 V, která bude postupně doplňována o další výkonové a funkční typy. Selsynový vysílač je ve spolupráci s příslušným přijímačem určen pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci.

Provedení selsynu je uzavřené. Rotor selsynu je uložen v kuličkových ložiskách a je opatřen elektrickým tlumicím obvodem. Hřídel selsynu je oboustranně vyveden a je vyroben z antikorozní ocele. Kroužky a sběrací kartáčky jsou vyrobeny ze stříbra.

Připojení selsynu lze provést speciální paticí (dodá výrobní podnik na objednávku) nebo připájením přívodů na příslušné svorky.

Selsyn může pracovat v rozmezí teplot −40 °C až +70 °C a relativní vlhkosti 60 až 70 % při 35 °C.

### Technická data

Budicí napětí: 110 V ± 5 %
Svorky: 4—6
Kmitočet: 500 Hz ± 3 %
Budicí proud: 0,28 A
Budicí příkon: 5 W
Synchronizační maximální napětí: 110 V ± 10 %
Rozdíl maximálních hodnot synchronizačních napětí mezi svorkami 1—2—3: max. 1 V
Měrný synchronizační moment: ≦ 3 g*cm/1°
Pasivní moment tření: ≦ 245 μN.m
Ohmický odpor statoru: 12,5 Ω ± 2 Ω
Ohmický odpor statoru: 9,5 Ω ± 1,5 Ω
Rozdíl ohmických odporů rotoru mezi svorkami 1—2, 2—3, 3—1: max. 0,3 Ω

Třídy přesnosti selsynových vysílačů podle velikosti chyby elektrické symetrie:

Výběrová přesnost — do 10′ úhlové chyby.

I. třída přesnosti — od 10′ do 0,25° úhlové chyby.

II. třída přesnosti — od 0,25° do 0,50° úhlové chyby.

III. třída přesnosti — od 0,50° do 0,75° úhlové chyby.

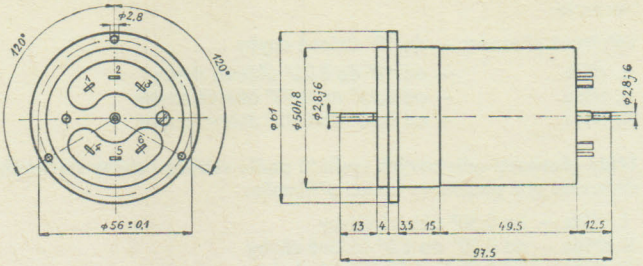
Třída přesnosti selsynových vysílačů podle velikosti chyby statického sledování pro použití ve funkci přijímače:

I. třída do 0,50° úhlové chyby.

II. třída od 0,50° do 1,0° úhlové chyby.

III. třída od 1,0° do 1,5° úhlové chyby.

Rozměry v mm




**Rozměrový náčrtek selsynového vysílače EV4LK21.**

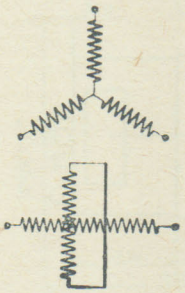
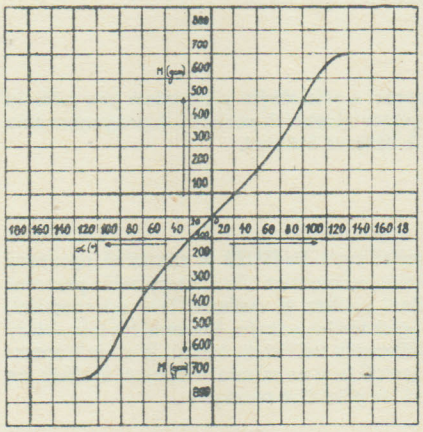


**Schéma spojení selsynového vysílače EV4LK21.**




**Statická momentová charakteristika.**

## SELSYNOVÝ VYSÍLAČ EV4 LK 25

359 411 122 811 □

### Použití

Ve spolupráci s příslušným přijímačem pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci apod.

### Popis

Jednofázový selsynový vysílač EV4LK25 je speciálně upravený selsyn s velmi malým momentem tření, který může pracovat též jako přijímač. Selsynový vysílač je ve spolupráci s příslušným přijímačem určen pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci apod.
Na rotoru selsynu je umístěno kromě budicího vinutí též vinutí tlumicí, spojené nakrátko. Synchronizační trojfázové vinutí je navinuto v drážkách statoru. Rotor selsynu je uložen v kuličkových ložiskách. Hřídel, vyrobený z antikorozní ocele, je oboustranně vyveden. Kroužky a sběrací kartáčky jsou vyrobeny ze stříbra. Připojení vysílače lze provést speciální paticí (dodá výrobní podnik na objednávku), nebo připájením přívodů na příslušné svorky.

### Pracovní prostředí

Selsynový vysílač EV4LK25 je v provedení T3 podle ON 34 5609. Může pracovat v rozmezí teplot −40 °C až +85 °C při relativní vlhkosti maximálně 90 % při 35 °C.

### Technická data

Budicí napětí (svorky 4—6): 115 V
Kmitočet: 400 Hz
Synchronizační napětí (svorky 1—2—3): 90 V
Budicí proud naprázdno: 0,25 A
Budicí příkon naprázdno: 4 W
Dovolený maximální budicí proud (při zatížení): 0,3 A
Ohmický odpor budicího vinutí: 22 Ω
Ohmický odpor synchronizačního vinutí: 22 Ω
Měrný synchronizační moment: 0,196 mN.m/1°
Maximální synchronizační moment: 53,9 mN.m
Moment tření: 0,343 mN.m
Moment setrvačnosti rotoru: 53 g*cm²
Hmotnost: 0,4 kg

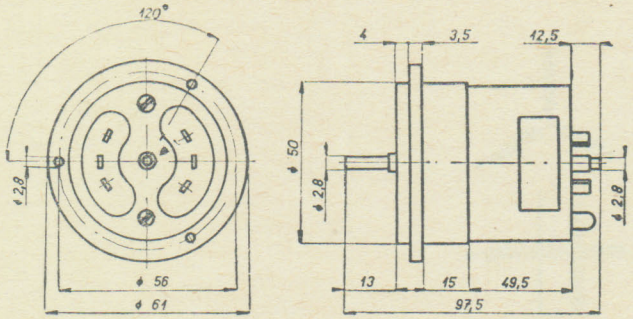
Třídy přesnosti selsynových vysílačů podle velikosti chyby elektrické symetrie:

Výběrová přesnost — do 10′ úhlové chyby
I. třída — od 10′ do 0,25° úhlové chyby
II. třída — od 0,25° do 0,50° úhlové chyby
III. třída — od 0,50° do 0,75° úhlové chyby

Třídy přesnosti selsynových vysílačů podle velikosti chyby statického sledování pro použití ve funkci přijímače:

I. třída — do 0,50° úhlové chyby
II. třída — od 0,50° do 1,0° úhlové chyby
III. třída — od 1,0° do 1,5° úhlové chyby

Rozměry v mm




**Data pro objednávku**

1. Typ
2. Budicí napětí
3. Kmitočet

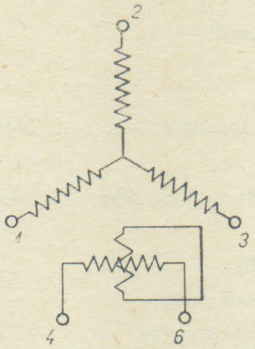



**Schéma zapojení selsynového vysílače EV4LK25.**

## SELSYNOVÝ VYSÍLAČ EV4SU 79

**359 411 156 311** □

### Použití

Vysílač je určen ve spolupráci s příslušným přijímačem pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci.

### Popis

Jednofázový selsynový vysílač typu EV4SU79 je speciálně upravený selsyn s velmi malým pasivním momentem tření, který může pracovat též jako přijímač. Provedení vysílače je zavřené. Tvar má speciální, vestavný, s oboustranně vyvedeným volným koncem hřídele, který je uložen v přesných kuličkových ložiskách. Hřídel je z antikorozní oceli, kroužky a sběrací ústrojí jsou ze stříbra. Připojení vysílače lze provést připájením vývodů na příslušné svorky.

### Pracovní prostředí

Selsynový vysílač EV4SU79 je v provedení T3 podle ON 34 5609. Může pracovat v rozmezí teplot −40 °C až +85 °C při relativní vlhkosti 95 % při 35 °C.

### Technická data

Budicí napětí: 115 V
Kmitočet: 400 Hz
Synchronizační napětí: 90 V
Budicí proud naprázdno: 1 A
Budicí příkon naprázdno: 15 W
Dovolený max. budicí proud: 0,65 A
Ohmický odpor budicího vinutí: 0,485 Ω
Ohmický odpor synchronizačního vinutí: 0,975 Ω
Měrný synchronizační moment: 3,92 mN.m/1°
Maximální synchronizační moment: 235 mN.m
Moment tření: 7,36 mN.m
Moment setrvačnosti rotoru: 1750 g*cm²
Hmotnost: 3,45 kg

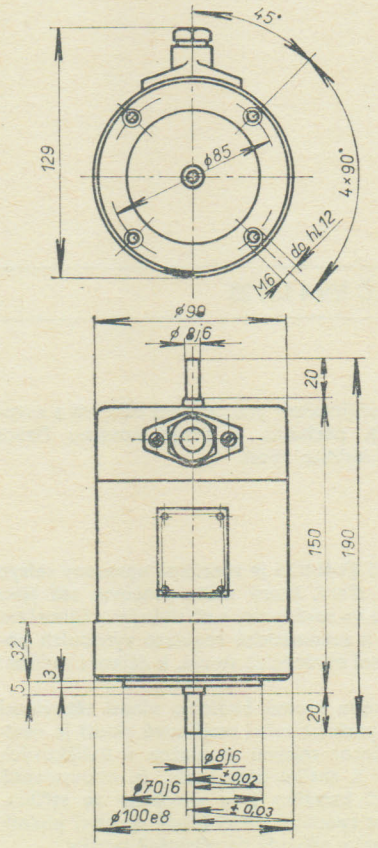
Třída přesnosti selsynových vysílačů podle velikosti chyby elektrické symetrie:

Výběrová přesnost — do 10′ úhlové chyby
I. třída — od 10′ do 0,25° úhlové chyby
II. třída — od 0,25° do 0,50° úhlové chyby
III. třída — od 0,50° do 0,75° úhlové chyby

Třída přesnosti selsynových vysílačů podle velikosti chyby statického sledování pro použití ve funkci přijímače:

I. třída — do 0,50° úhlové chyby
II. třída — od 0,50° do 1,0° úhlové chyby
III. třída — od 1,0° do 1,5° úhlové chyby

Rozměry v mm



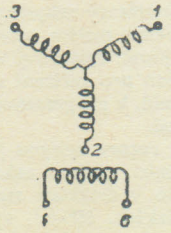




**Schéma zapojení selsynového vysílače EV4SU79.**

## SELSYNOVÝ PŘIJÍMAČ EP4 QH 12

359 411 332 010 □

**Krytí:** IP 44

### Použití

Ve spolupráci s příslušným vysílačem pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci.

### Popis

Jednofázový selsynový přijímač typ EP 4 QH 12 je speciálně upravený selsyn s velmi malým pasivním momentem tření, který může pracovat též jako vysílač. Je členem řady jednofázových selsynů pro 500 Hz, 110 V, která bude postupně doplňována o další výkonové a funkční typy. Selsynový přijímač je ve spolupráci s příslušným vysílačem určen pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci. Provedení selsynu je uzavřené. Rotor selsynu je uložen v kuličkových ložiskách a je opatřen elektrickým tlumicím obvodem. Hřídel selsynu je oboustranně vyveden a je vyroben z antikorozní ocele.
Kroužky a sběrací kartáčky jsou vyrobeny ze stříbra.
Připojení selsynu lze provést speciální paticí (dodá výrobní podnik na objednávku) nebo připájením přívodů na příslušné svorky.
Selsyn může pracovat v rozmezích teplot −40 °C až +70 °C a relativní vlhkosti 60—70 % při 35 °C.

### Technická data

Budicí napětí: 110 V ± 5 %
Svorky: 5—7
Kmitočet: 500 Hz ± 3 %
Budicí proud: 0,3 A
Budicí příkon: 7 W
Synchronizační maximální napětí: 110 V ± 10 %
Rozdíl maximálních hodnot synchronizačního napětí mezi svorkami 1—2—3: max. 1 V
Měrný synchronizační moment: ≧ 588 μN.m./1°
Pasivní moment třetí: ≦ 1180 μN.m
Ohmický odpor statoru: 12 Ω ± 1,5
Ohmický odpor rotoru: 3,6 Ω ± 0,6
Rozdíl ohmických odporů statoru mezi svorkami 1—2, 2—3, 3—1: max. 0,3 Ω

Třídy přesnosti selsynových přijímačů podle velikosti chyby elektrické symetrie pro použití ve funkci vysílače:

Výběrová přesnost — do 10′ úhlové chyby:

I. třída přesnosti — od 10′ do 0,25° úhlové chyby,

II. třída přesnosti — od 0,25° do 0,50° úhlové chyby,

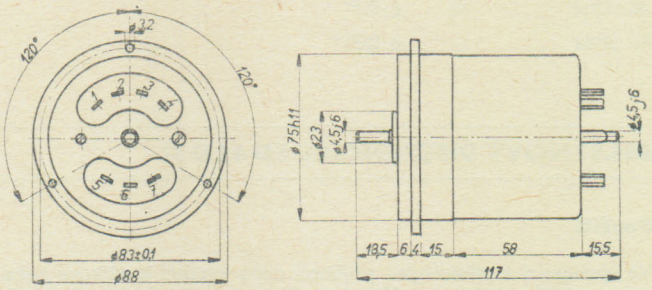
III. třída přesnosti — od 0,50° do 0,75° úhlové chyby.

Třídy přesnosti selsynových přijímačů podle velikosti chyby statického sledování:

I. třída do 0,50° úhlové chyby,

II. třída od 0,50° do 1.0° úhlové chyby,

III. třída od 1,0° do 1,5° úhlové chyby.




**Rozměrový náčrtek selsynového přijímače EP4QH12.**

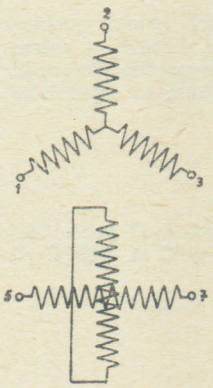
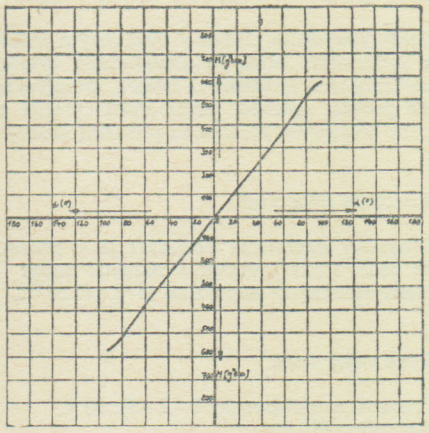


**Schéma zapojení selsynového přijímače EP4QH12.**



**Napěťová charakteristika selsynového přijímače EP4QH12.**

10

## SELSYNOVÝ PŘIJÍMAČ EP4 DD 67

359 411 311 ... □

### Použití

Přijímač je určen ke spolupráci s příslušným vysílačem pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci.

### Popis

Jednofázový přijímač je speciálně upravený selsyn s velmi malým pasivním momentem tření. Provedení přijímače je zavřené. Tvar má speciální, vestavný s jednostranně vyvedeným volným koncem hřídele, který je uložen ve speciálních kuličkových ložiskách. Hřídel je z antikorozní ocele, kroužky a sběrací kartáče jsou ze stříbra. Připojení přijímače lze provést speciální paticí nebo připájením přívodů na příslušné svorky. Při pájení vývodů na svorky č. 4 a 6 je nutno svorky dobře očistit, pájet krátce, případně svorky chladit, aby nenastalo porušení sběracího ústrojí. Přijímače odpovídají tropickému provedení T3.

### Pracovní podmínky

Relativní vlhkost vzduchu maximálně 95 % při 35 °C.

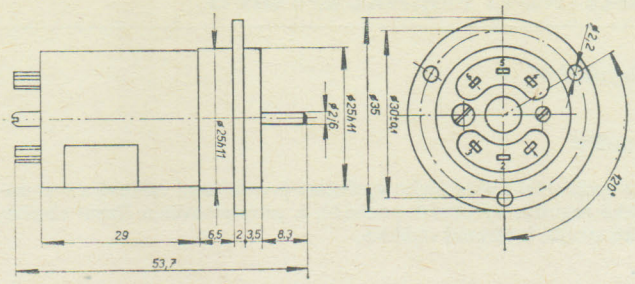
### Technická data

Budicí napětí: 115 V
Kmitočet: 400 Hz
Synchronizační napětí: 85 ± 5 V
Budicí proud naprázdno: 0,03 A
Budicí příkon naprázdno: 0,8 W
Dovolený max. budicí proud při zatížení: 0,035 A
Ohmický odpor budicího vinutí: 520 Ω
Ohmický odpor synchr. vinutí: 585 Ω
Max. rozdíl odporů synchr. vinutí: 1 Ω
Moment setrvačnosti: 3 gcm²
Moment tření: 147 μN.m
Měrný synchronizační moment: 13,7/34,3 μN.m

Max. synchronizační moment: 1470/2940 μN.m
Dovolená teplota okolí: −40 °C až +85 °C
Třída izolace: B
Hmotnost: 0,055 kg

*) Měrný synchronizační moment 34,3 μN.m a maximální synchronizační moment 2490 μN.m je u selsynového přijímače EP4DD67 při spojení se selsynovým vysílačem EV4LK25.

Rozměry v mm




### Chyba elektrické symetrie

Výběrová přesnost — do ± 10′

| | | |
|---|---|---|
| I. třída | — | ± 0,25° |
| II. třída | — | ± 0,5° |
| III. třída | — | ± 0,75° |

## SELSYNOVÝ DIFERENCIÁL ED 4 LD 32

359 411 521 211 □

### Použití

Ve spolupráci s příslušnými přijímači nebo vysílači k dálkové nebo automatické regulaci a k dálkové indikaci, ve speciálních případech pro počítací zařízení.

### Popis

Selsynový diferenciál ED 4 LD 32 je určen jako přijímač ve spojení s vysílači EV 4 QN 24 nebo jako vysílač ve spojení s jedním vysílačem EV 4 QN 24 a přijímačem příslušného typu.

Rotor selsynu je uložen v kuličkových ložiskách. Hřídel, vyrobený z antikorózní oceli, je oboustranně vyveden. Kroužky a svěrací kartáčky jsou vyrobeny ze stříbra. Připojení selsynového diferenciálu lze provést speciální paticí (dodá výrobní podnik na objednávku) nebo připájením přívodů na příslušné svorky.

### Pracovní prostředí

Selsynový diferenciál ED4LD32 je v provedení T 33 podle ČSN 03 8805. Může pracovat v rozmezí teplot −40 °C až +85 °C při relativní vlhkosti maximálně 95 % při 35 °C.

### Technická data

Primární napětí (svorky 1—2—3): 90 V
Kmitočet: 400 Hz
Primární proud: 0,08 A
Příkon selsynového diferenciálu: 2 W
Max. sekundární napětí (svorky 4—5—6): 90 V
Odpor primárního vinutí: 118 Ω
Odpor sekundárního vinutí: 200 Ω
Měrný synchronizační moment: 98,1 μN.m/1°
Maximální synchronizační moment: 6,86 mN.m
Moment tření: 392 μN.m
Moment setrvačnosti rotoru: 25 gcm²
Hmotnost: 0,25 kg

Třídy přesnosti selsynových diferenciálů podle velikosti chyby elektrické symetrie:

Výběrová přesnost — do 10′ úhlové chyby

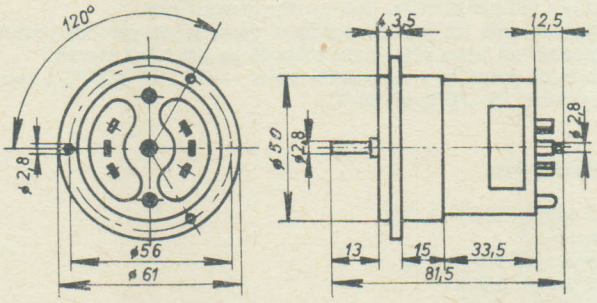
| | |
|---|---|
| I. třída | — od 10′ do 0,25° úhlové chyby |
| II. třída | — od 0,25° do 0,50° úhlové chyby |
| III. třída | — od 0,50° do 0,75° úhlové chyby |

Třídy přesnosti selsynových diferenciálů podle velikosti chyby statického sledování, pro použití ve funkci přijímače:

I. třída — do 0,50° úhlové chyby
II. třída — od 0,50° do 1,0° úhlové chyby
III. třída — od 1,0° do 1,5° úhlové chyby

Rozměrový náčrtek

Rozměry v mm



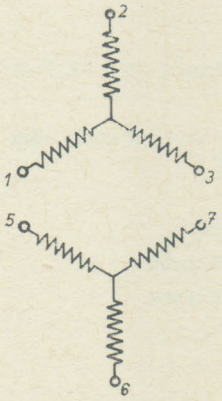




Schéma zapojení selsynového diferenciálu ED4LD32.

### Data pro objednávku

1. Typ
2. Primární napětí
3. Sekundární napětí
4. Kmitočet

## SELSYNOVÝ DIFERENCIÁL ED 4 QK 14

359 411 532 810 □

### Použití

Ve spolupráci s příslušnými přijímači nebo vysílači k dálkové nebo automatické regulaci a k dálkové indikaci, ve speciálních případech pro počítací zařízení.

### Popis

Selsynový diferenciál ED4QK14 je určen jako přijímač ve spojení s vysílači EV4QN15 nebo jako vysílač ve spojení s jedním vysílačem EV4QN15 a s přijímačem příslušného typu.

Primární i sekundární vinutí selsynového diferenciálu je trojfázové. Rotor selsynu je uložen v kuličkových ložiskách. Hřídel, vyrobený z antikorózní oceli, je oboustranně vyveden. Kroužky a sběrací kartáčky jsou vyrobeny ze stříbra. Připojení selsynového diferenciálu lze provést paticí (dodá výrobní podnik na objednávku) nebo připájením přívodů na příslušné svorky.

### Pracovní prostředí

Selsynový diferenciál ED4QK14 může pracovat v rozmezí teplot −40 °C až +70 °C, při relativní vlhkosti maximálně 95 % při 35 °C.

### Technická data

Primární napětí (svorky 1—2—3): 110 V
Kmitočet: 500 Hz
Primární proud: 0,28 A
Příkon selsynového diferenciálu: 6 W
Maximální sekundární napětí (svorky 5—6—7): 110 V
Odpor primárního vinutí: 6 Ω
Odpor sekundárního vinutí: 5 Ω
Měrný synchronizační moment: 588 μN.m/1°
Maximální synchronizační moment: 53,9 mN.m
Moment tření: 1470 μN.m
Moment setrvačnosti rotoru: 330 gcm²
Hmotnost: 1,1 kg

Třídy přesnosti selsynových diferenciálů podle velikosti chyby elektrické symetrie:

Výběrová přesnost — do 10′ úhlové chyby
I. třída — od 10′ do 25° úhlové chyby
II. třída — od 25° do 50° úhlové chyby
III. třída — od 0,50° do 75° úhlové chyby

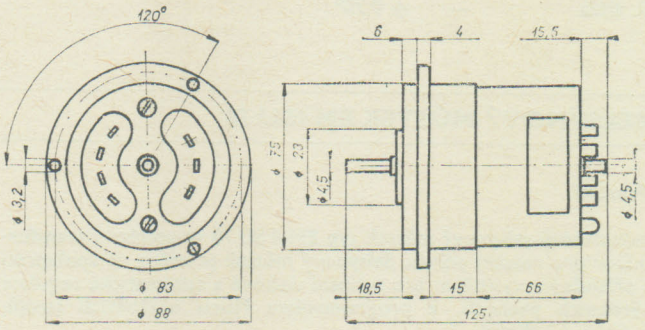
Třídy přesnosti selsynových diferenciálů podle velikosti chyby statického sledování, pro použití ve funkci přijímače:

I. třída — do 0,50° úhlové chyby
II. třída — od 0,50° do 1,0° úhlové chyby
III. třída — od 1,0° do 1,5° úhlové chyby

### Data pro objednávku

1. Typ
2. Primární napětí
3. Sekundární napětí
4. Kmitočet

Rozměry v mm




Rozměrový náčrtek selsynového diferenciálu ED4QK14.

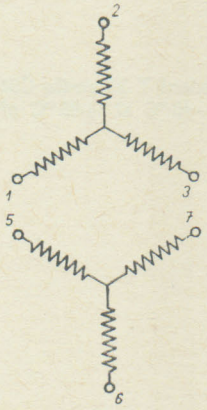
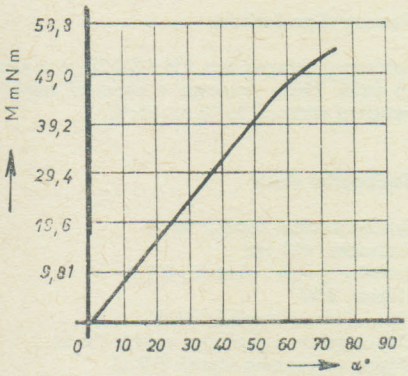



Schéma zapojení selsynového diferenciálu ED4QK14.




Momentová charakteristika selsynového diferenciálu ED4QK14.

10

## SELSYNOVÝ MŮSTEK EM 4 DD 66

359 411 211 210 □

### Použití

Můstek je určen ke spolupráci s příslušným vysílačem pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci.

### Popis

Jednofázový můstek je polohový transformátor pro rotační pohyb. Provedení můstku je zavřené. Tvar má speciální, vestavný s jednostranně vyvedeným volným koncem hřídele, který je uložen ve speciálních kuličkových ložiskách. Hřídel je z antikorozní ocele, kroužky a sběrací kartáče jsou ze stříbra. Připojení můstku lze provést speciální paticí nebo připojením přívodů na příslušné svorky. Při pájení přívodů na svorky č. 4 a 6 je nutno svorky dobře očistit, pájet krátce, případně svorky chladit, aby nenastalo porušení sběracího ústrojí. Můstky odpovídají tropickému provedení T3.

### Pracovní podmínky

Relativní vlhkost vzduchu maximálně 95 % při 35 °C.

### Technická data

Napětí synchronizačního obvodu: 90 V
Kmitočet: 400 Hz
Proud v synchronizačním obvodu: 0,04 A

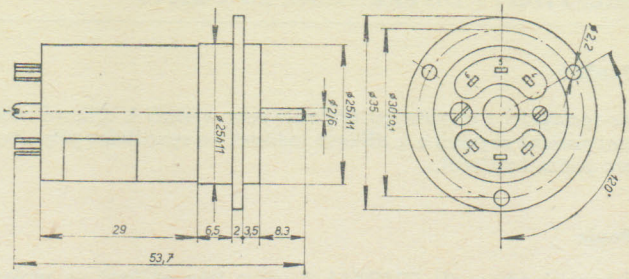
Příkon selsynového můstku: 1,4 W
Maximální výstupní napětí: 90 ± 5 V
Minimální zatěžovací impedance: 10 kΩ
Odpor synchronizačního vinutí: 585 Ω
Odpor výstupního vinutí: 1520 Ω
Max. rozdíl odporů synchr. vinutí: 1 Ω
Strmost výstupního napětí: 1 V/1°
Moment tření: 147 μN.m
Moment setrvačnosti rotoru: 3 gcm²
Dovolená teplota okolí: −40 °C až +85 °C
Hmotnost: 0,055 kg
Třída izolace: B

Můstky se třídí podle chyby elektrické symetrie:

Výběrová přesnost — do ± 10′

| | | |
|---|---|---|
| I. třída | — | ± 0,25° |
| II. třída | — | ± 0,5° |
| II. třída | — | ± 0,75° |

Rozměry v mm




## SELSYNOVÝ MŮSTEK EM 4SU 78

359 411 256 311 □

### Použití

Jednofázový selsynový můstek typ EM 4 SU 78 je polohový transformátor pro rotační pohyb. Selsynový můstek je určen ve spolupráci s příslušným vysílačem pro zařízení dálkové a automatické regulace výrobních pochodů, k programovému řízení obráběcích strojů, k dálkové indikaci.

### Popis

Provedení selsynu je uzavřené. Rotor je uložen v přesných kuličkových ložiskách. Hřídel selsynu je oboustranně vyveden. Kroužky a sběrací ústrojí jsou vyrobeny ze stříbra.

### Pracovní podmínky

Selsynový můstek typ EM 4 SU 78 je v provedení T 33 podle ČSN 03 8805. Může pracovat v rozmezí teplot −40 °C až +85 °C při relativní vlhkosti 95 % při 35 °C.

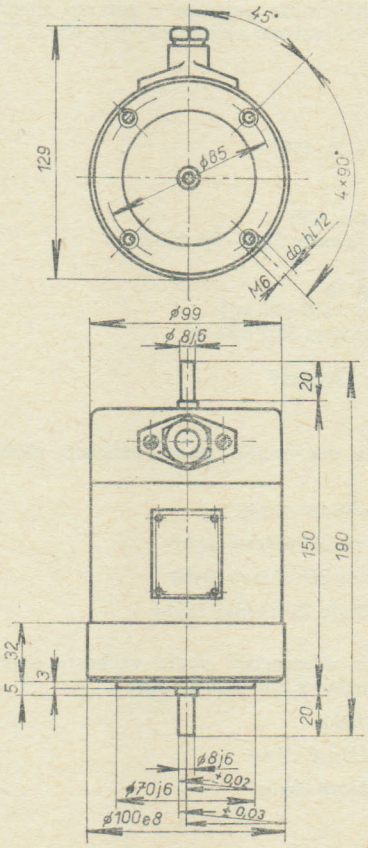
### Technická data

Synchronizační napětí: 90 V
Kmitočet: 400 Hz
Proud v synchr. obvodu: 0,1 A
Příkon: 3 W
Max. výstupní napětí: 115 V
Odpor synchronizačního vinutí: 9,5 Ω
Odpor výstupního vinutí: 8,0 Ω
Strmost výstupního napětí: 1,5 V/1°
Moment tření: 7,5.10⁻³ Nm
Moment setrvačnosti rotoru: 1928 gcm²
Hmotnost: 3,42 kg

Třída přesnosti selsynů podle chyby elektrické symetrie:

Výběrová přesnost — do 10′ úhlové chyby

| | |
|---|---|
| I. třída | — od 10′ do 0,25° úhlové chyby |
| II. třída | — od 0,25° do 0,50° úhlové chyby |
| I. třída | — od 0,50° do 0,75° úhlové chyby |



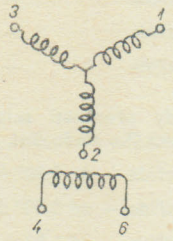




**Schéma zapojení selsynového můstku EM4SU78.**

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, k. p., ul. bří Čapků 72, 547 30 Náchod**

# REGULÁTORY – REGULAČNÍ SYSTÉMY

11

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA • TESLA ROŽNOV • ZPA DUKLA PREŠOV • ZPA TRUTNOV

# OBSAH 11. ČÁSTI

## REGULÁTORY


**Regulátory dvoupolohové** - - - - - - - - - - - - - - - - 275

Regulátor teploty kapilárový - - - - - - - - - - - - - - - - 275
Regulátory tlaku a podtlaku - - - - - - - - - - - - - - - - 277
Regulátory diference tlaku typ 61238, 61239 - - - - - - - - 279

**Regulátory magnetoelektrické** - - - - - - - - - - - - - 280

Regulátory ZEPARIS - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 280

**Elektronické regulátory** - - - - - - - - - - - - - - - - - 284

Elektronický regulátor TRS 197 - - - - - - - - - - - - - - 284
Regulátory NOTRON - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 286
Regulátor ZEPATRON 53 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 290
Regulátory teploty QR 311.13, QR 311.14, QR 311.60 - - - - 292
Elektronický dvoupolohový regulátor TRS 111 - - - - - - - 294
Elektronický třípolohový regulátor TRS 112 - - - - - - - - 295
Elektronický regulátor TRS 114 - - - - - - - - - - - - - - 297
Elektronický regulátor TRS 117 - - - - - - - - - - - - - - 298
Elektronický dvoupolohový regulátor TRS 118 - - - - - - - 298
Elektronický dvoupolohový regulátor TRS 191 - - - - - - - 299
Elektronický třípolohový regulátor TRS 193 - - - - - - - - 300
Elektronický regulátor TRS 197 - - - - - - - - - - - - - - 302
Elektronický třípolohový regulátor TRS 123 - - - - - - - - 303
Elektronický třípolohový regulátor TRS 143 - - - - - - - - 304
Elektronický dvoupolohový regulátor DTR 110 - - - - - - - 305

**Regulační systémy** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 306

Kompaktní regulační systém INPAKT - - - - - - - - - - - 306
Modulační regulační systém MODIN - - - - - - - - - - - - 313
Elektronický systém pro klimatizaci a topenářství ESK 2 - - - 319
Regulačná ústredňa TESLA ERU 120 - - - - - - - - - - - - 320

**Doplňující zařízení** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 322

Ovládače servomotoru NOTREP 02, 07, 08, 09 - - - - - - - 322
Sečítací člen NOPAS - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 325
Rozdělovací člen NOPAR - - - - - - - - - - - - - - - - - 326
Odmocňovací a integrační člen s korekcí INMAT 21 - - - - - 328
Ukazovací přístroj ZEPAX 40 - - - - - - - - - - - - - - - 330
Zdroj INAP 12 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 333
Zdroj INAP 13 pro prostředí bez nebezpečí výbuchu - - - - 334
Zdroj INAP 14 pro prostředí s nebezpečím výbuchu - - - - 334
Ovládače NORVO - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 336

**Tyristorové regulátory** - - - - - - - - - - - - - - - - - 337

Tyristorové regulátory otáčok radu IRO - - - - - - - - - - 337
Jednofázové tyristorové meniče radu ITM 1 - - - - - - - - - 343
Trojfázové tyristorové meniče radu ITM 3 - - - - - - - - - 344

**Měřicí a signalizační zařízení** - - - - - - - - - - - - - 345

Kapacitní měřiče výšky hladiny limitní SHL a kontinuální SHK 345
Bezpečnostní manostat typ č. 61 241 - - - - - - - - - - - - 349

## REGULÁTORY DVOUPOLOHOVÉ

ZPA TRUTNOV

### REGULÁTOR TEPLOTY KAPILÁROVÝ

405 611 ... ... □

**Použití**

Regulátory jsou určeny pro dvoupolohovou regulaci nebo signalizaci teploty ve všech odvětvích průmyslu.

**Popis**

Regulátor se skládá z čidla pro snímání teploty (termostatického článku s parokapalinovou náplní) a skříně, ve které je přímovyvažovací pákové ústrojí, mžikový spínač a svorkovnice. Rozsahová a diferenční pružina je spojena s ukazatelem vykazujícím na rozsahové stupnici žádanou hodnotu a na diferenční necitlivost. Žádaná hodnota a necitlivost se nastavuje stavěcími šrouby.

**Technické údaje**

Elektrický výstup

| Druh proudu | Napětí (V) | Proud (A) | cos φ |
|---|---|---|---|
| střídavý | 250 | 10 | 1 |
| střídavý | 250 | 2 | 0,4 |
| stejnosměrný | 60 | 0,5 | — |

| Číslo jednotné klasifikace | Regulační rozsah | Necitlivost min. | Necitlivost max. | Délka kapiláry* (mm) | Přetížení čidla (max.) | Střední kontrolní hodnota | Přesnost nastavení střední kontrolní hodnoty | Stabilita nastavení hodnoty | Jednotka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 405 61124 6011<br>6012<br>6013 | −40 ... 0 | 2 | 12 | 1 600<br>2 500<br>6 300 | 60 | −20 | ±2 | | |
| 405 61124 6021<br>6022<br>6023 | −25 ... +15 | 2 | 12 | 1 600<br>2 500<br>6 300 | 60 | 0 | ±2 | | |
| 405 61124 6031<br>6032<br>6033 | 0 ... 40 | 2 | 12 | 1 600<br>2 500<br>6 300 | 80 | 20 | ±2 | 1 | °C |
| 405 61124 6041<br>6042<br>6043 | 30 ... 90 | 2 | 12 | 1 600<br>2 500<br>6 300 | 100 | 60 | ±2 | | |
| 405 61124 6051<br>6052<br>6053 | 70 ... 140 | 2 | 12 | 1 600<br>2 500<br>6 300 | 150 | 100 | ±2 | | |
| 405 61124 6061<br>6062<br>6063 | 110 ... 180 | 2,5 | 12 | 1 600<br>2 500<br>6 300 | 190 | 150 | ±3 | 2 | |
| 405 61124 6071<br>6072<br>6073 | 140 ... 210 | 2,5 | 12 | 1 600<br>2 500<br>6 300 | 220 | 180 | ±3 | | |

* Regulátor se dodává s délkou kapiláry 1 600 mm. Ostatní délky kapilár nutno zvlášť objednat.

### REGULÁTOR TEPLOTY STONKOVÝ

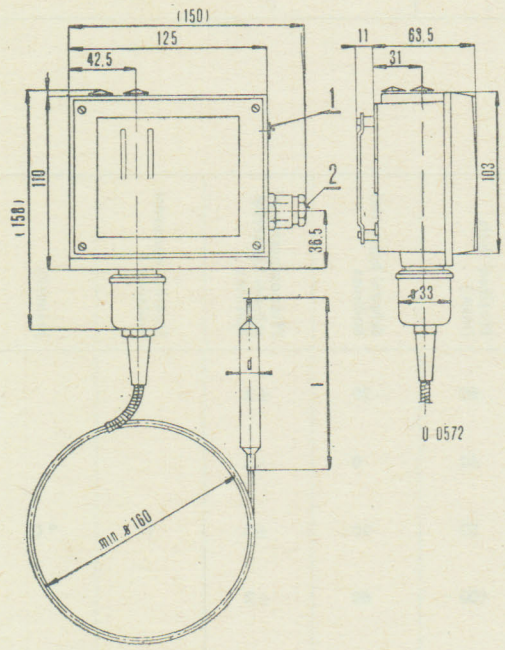
| Číslo jednotné klasifikace | Regulační rozsah | Necitlivost min. | Necitlivost max. | Délka kapiláry* (mm) | Přetížení čidla (max.) | Střední kontrolní hodnota | Přesnost nastavení střední kontrolní hodnoty | Stabilita nastavení hodnoty | Jednotka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 405 61133 6010 | −40 ... 0 | 2 | 12 | — | 60 | −20 | ±2 | | |
| 405 61133 6020 | −25 ... +15 | 2 | 12 | — | 60 | 0 | ±2 | | |
| 405 61133 6030 | 0 ... 40 | 2 | 12 | — | 80 | 20 | ±2 | 1 | °C |
| 405 61133 6040 | 30 ... 90 | 2 | 12 | — | 100 | 60 | ±2 | | |
| 405 61133 6050 | 70 ... 140 | 2 | 12 | — | 150 | 100 | ±2 | | |

# REGULÁTOR TEPLOTY PROSTOROVÝ

| Číslo jednotné klasifikace | Regulační rozsah | Necitlivost min. | Necitlivost max. | Přetížení čidla (max.) | Střední kontrolní hodnota | Přesnost nastavení střední kontrolní hodnoty | Stabilita nastavení hodnoty | Jednotka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 405 61103 6010 | −40 ... 0 | 2 | 12 | 60 | − 20 | ±2 | ±3 | ° C |
| 405 61103 6020 | −25 ... +15 | 2 | 12 | 60 | 0 | ±2 | | |
| 405 61103 6030 | 0 ... 40 | 2 | 12 | 60 | 20 | ±2 | | |
| 405 61103 6040 | 20 ... 60 | 2 | 12 | 60 | 40 | ±2 | | |

**Rozměrové náčrtky** Rozměry v mm

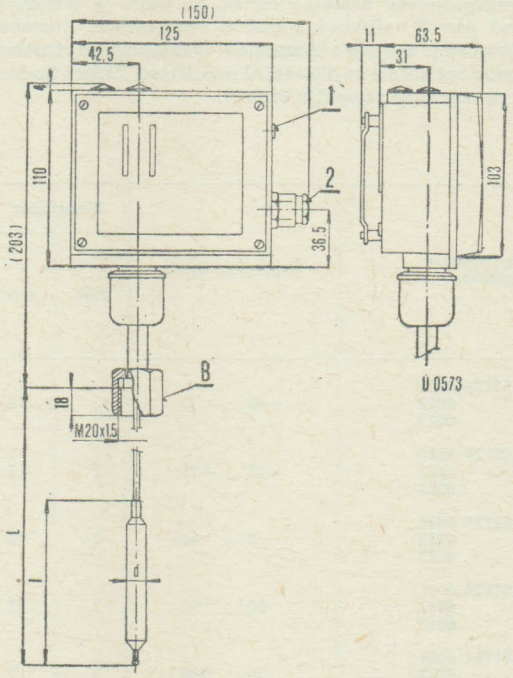
ČJK 405 61124... Hmotnost 1,2 kg




1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5

| Rozsah (° C) | l | d |
|---|---|---|
| 0...40 | 150 | 20 |
| ostatní | 110 | 8,5 |

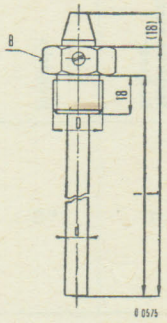
ČJK 405 61133... Hmotnost 1,1 kg




1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5
B — otvor klíče 27 mm

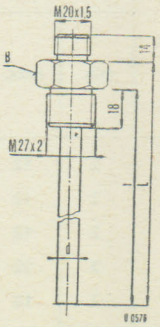
| Rozsah (° C) | l | L | d |
|---|---|---|---|
| 0...40 | 160 | 200 | 11,5 |
| ostatní | 110 | 145 | 8,5 |

Ochranná jímka pro ČJK 405 61124...



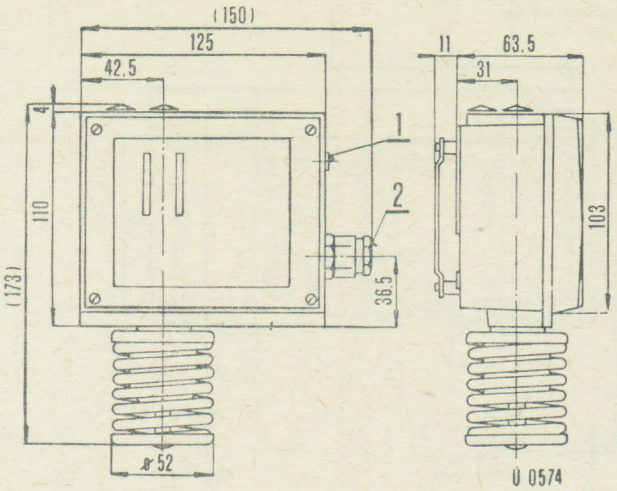

| Rozsah (° C) | 0...40 | ostatní |
|---|---|---|
| B | OK 36 | OK 30 |
| D | M 33×2 | M 27×2 |
| l | 170 | 135 |
| L | 190 | 151 |
| d | mosaz 23 nerez 25 | 12 |

Ochranná jímka pro ČJK 405 61133...




| Rozsah (° C) | 0...40 | ostatní |
|---|---|---|
| B | OK 30 | OK 30 |
| l | 160 | 135 |
| L | 176 | 151 |
| d | mosaz 16 nerez 14 | 12 |

ČJK 405 61103... Hmotnost 1,1 kg




1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5

## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo JK a jemu odpovídající regulační rozsah,
4. číslo JK mosazné ochranné jímky,
5. zvláštní požadavky (délku kapiláry 2500 nebo 6300 mm, ochrannou jímku z nerezu s uvedením čísla JK jímky).

Příklad:

1. **Standardní provedení** (délka kapiláry 1600 mm, ochranná jímka z mosazi)
   1 ks, regulátor teploty kapilárový 405 61124 6041,
   30 ... 90 °C, mosazná ochranná jímka 405 961 014 116.

2. **Provedení se zvláštními požadavky** (délka kapiláry 2500 mm, ochranná jímka z nerezu)
   1 ks, regulátor teploty kapilárový 405 61124, 6042,
   30 ... 90 °C, kapilára 2500 mm, ochranná jímka z mosazi
   405 961 014 116.

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

# REGULÁTORY TLAKU A PODTLAKU

405 612 ... ... □

## Použití

Regulátory jsou určeny pro dvoupolohovou regulaci nebo signalizaci tlaku (podtlaku) neagresivních plynů a kapalin. Nesmí být použity pro kyslík.

## Popis

Regulátor se skládá z čidla pro snímání tlaku (membrány nebo vlnovce) a skříně, ve které je přímovyvažovací pákové ústrojí, mžikový spínač a svorkovnice. Rozsahová a diferenční pružina je spojena s ukazatelem vykazujícím na rozsahové stupnici hodnotu a na diferenční stupnici necitlivost. Žádaná hodnota a necitlivost se nastavuje stavěcími šrouby.

## Technické údaje

Elektrický výstup

| Druh proudu | Napětí (V) | Proud (A) | cos φ |
|---|---|---|---|
| střídavý | 250 | 10 | 1 |
| střídavý | 250 | 2 | 0,4 |
| stejnosměrný | 60 | 0,5 | — |

| Číslo jednotné klasifikace (ČJK) | Regulační rozsah | Necitlivost min. | Necitlivost max. | Jmenovitý přetlak | Jmenovitý podtlak | Střední kontrolní hodnota | Stabilita nastavené hodnoty | Max. teplota média (°C) | Jednotka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 405 61213 6011 | −80 ... +250 | 15 | 100 | 1 000 | neomezen | +100 | 10 | 150 | kPa |
| 405 61213 6021 | 4 ... 63 | 2 | 25 | 400 | nevhodné zatěžovat podtlakem | 30 | 2 | | |
| 405 61213 6022 | 10 ... 100 | 2 | 40 | 400 | | 50 | 4 | | |
| 405 61213 6023 | 16 ... 160 | 3 | 63 | 400 | | 80 | 8 | | |
| 405 61213 6031 | 25 ... 250 | 10 | 100 | 630 | neomezen | 150 | 10 | | |
| 405 61213 6032 | 40 ... 400 | 10 | 100 | 630 | | 200 | 10 | | |
| 405 61213 6041 | 63 ... 630 | 20 | 250 | 1 600 | | 300 | 20 | | |
| 405 61213 6042 | 0,1 ... 1 | 0,02 | 0,4 | 2,5 | | 0,5 | 0,02 | | MPa |
| 405 61213 6043 | 0,16 ... 1,6 | 0,03 | 0,4 | 2,5 | | 0,8 | 0,02 | | |
| 405 61243 6011 | 0,25 ... 2,5 | 0,15 | 1 | 4 | | 1,5 | 0,03 | 100 | |
| 405 61227 6021 | −0,3 ... +0,3 | 0,08 | 0,4 | 10 | −10 | 0 | 0,04 | 90 | kPa |
| 405 61227 6031 | 0 ... 0,4 | 0,08 | 0,4 | 10 | −10 | 0,2 | 0,04 | | |
| 405 61227 6032 | 0,1 ... 1 | 0,1 | 0,4 | 10 | −10 | 0,5 | 0,04 | | |
| 405 61227 6033 | 0,16 ... 16 | 0,1 | 0,4 | 10 | −10 | 0,8 | 0,04 | | |
| 405 61227 6034 | 0,25 ... 2,5 | 0,1 | 1 | 10 | −10 | 1,5 | 0,04 | | |
| 405 61227 6035 | 0,4 ... 4 | 0,1 | 2,5 | 10 | −10 | 2 | 0,04 | | |
| 405 61227 6036 | 0,63 ... 6,3 | 0,16 | 2,5 | 15 | −10 | 3 | 0,04 | | |
| 405 61227 6037 | 1 ... 10 | 0,2 | 2,5 | 15 | −10 | 5 | 0,04 | | |

Poznámka:

1. Stupnice regulátorů jsou informativní. Pro přesné nastavení je nutné použít kontrolních manometrů.
2. Přesnost nastavení střední kontrolní hodnoty je ± 5 % z rozsahu.

Stupeň krytí:

IP 54 — ČJK 405 61227 ...
IP 65 — ČJK 405 61213 ...
ČJK 405 61243 ...

Otřesuvzdornost při:

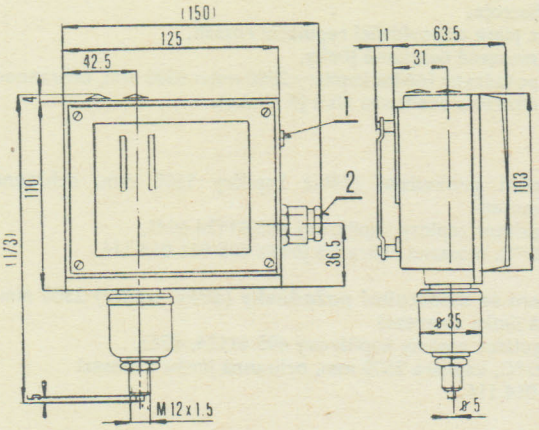
f = 10 až 50 Hz:
0,5 g, nárazově 1 g
(rozběhy motorů apod.)

11

**Rozměrové náčrtky**

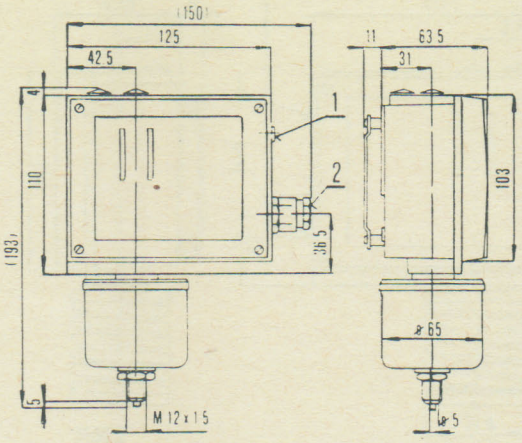
Rozměry v mm

ČJK 405 61213 6011, 031, 032, 041, 042, 043
Hmotnost 1,1 kg



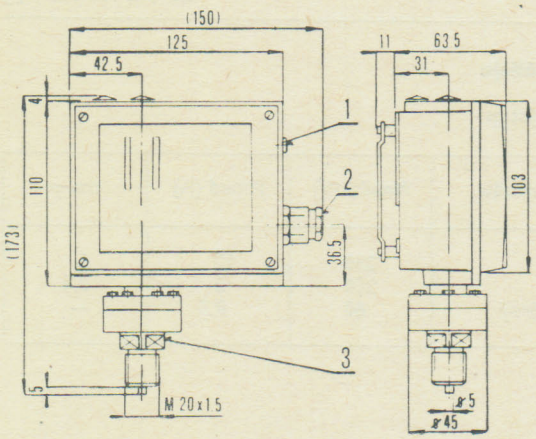

1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5

ČJK 405 61213 6021, 022, 023
Hmotnost 1,3 kg




1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5

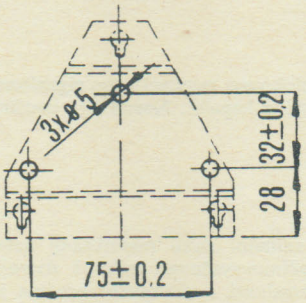
ČJK 405 61243 6011
Hmotnost 1,3 kg




1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5
3 — čtyřhran (otvor klíče) 22 mm

**Připevňovací rozměry**

pro ČJK 405 61213 ...
ČJK 405 61243 ...



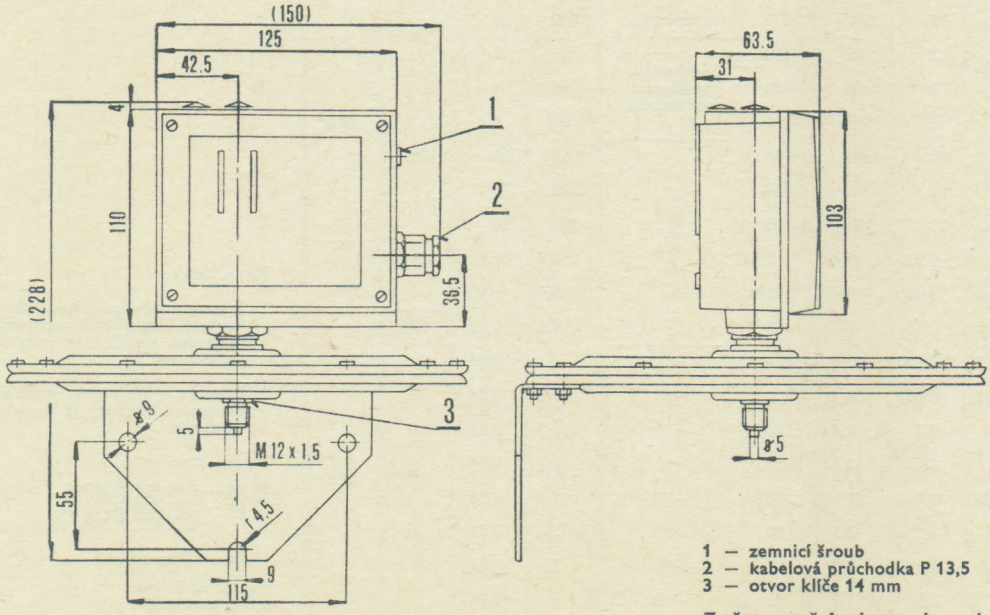

**Údaje pro objednávku**

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo JK a jemu odpovídající regulační rozsah.

Příklad: 1 ks, regulátor tlaku 405 61213 6021, 4...64 kPa.

ČJK 405 61227 ...
Hmotnost 1,3 kg




1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5
3 — otvor klíče 14 mm

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena

## Použití

Regulátory jsou určeny pro dvoupolohovou regulaci nebo signalizaci rozdílu dvou tlaků neagresivních plynů a kapalin. Nesmí být použity pro kyslík.

## Popis

Regulátor se skládá z čidla pro snímání diference tlaku (membrány) a skříně, ve které je přímovyvažovací pákové ústrojí, mžikový spínač a svorkovnice. Regulátor 61238 je vybaven rozsahovou a diferenční pružinou, žádaná hodnota a necitlivost se nastavuje stavěcími šrouby. Regulátor 61239 je vybaven pouze rozsahovou pružinou, bez možnosti nastavovat necitlivost.
Pružiny jsou spojeny s ukazateli vykazujícími na stupnici žádanou hodnotu — velikost rozdílu tlaků (rozsahové stupnice) nebo necitlivost (diferenční stupnice u typu 61238).

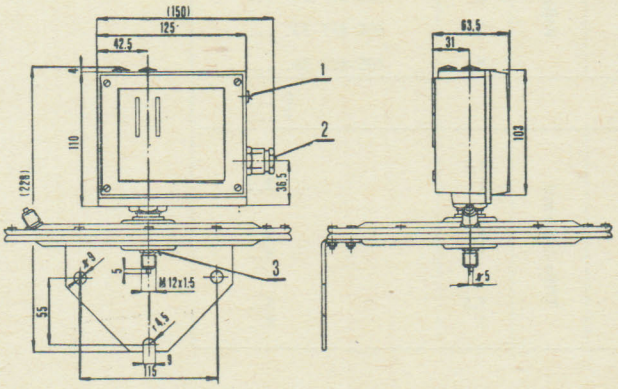
## Technické údaje

Elektrický výstup

| Druh proudu | Napětí (V) | Proud (A) | cos φ |
|---|---|---|---|
| střídavý | 250 | 10 | 1 |
| střídavý | 250 | 2 | 0,4 |
| stejnosměrný | 60 | 0,5 | — |

**Rozměrový náčrtek** — ČJK 405 61238 ...

Rozměry v mm Hmotnost 2 kg




1 — zemnicí šroub
2 — kabelová průchodka P 13,5
3 — otvor klíče 14 mm

## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo JK a jemu odpovídající regulační rozsah.

Příklad: 1 ks, regulátor diference tlaku 405 61238 6011, 0...0,4 kPa.

| Číslo jednotné klasifikace (ČJK) | Regulační rozsah | Necitlivost min. | Necitlivost max. | Max. statický přetlak | Max. statický podtlak | střední kontrol. hodnota | stabilita nastavené hodnoty | teplota média (°C) | jednotka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 405 61238 6011 | 0 ...0,4 | 0,1 | 0,4 | 10 | −10 | 0,2 | | | |
| 405 61238 6021 | 0,1 ..1 | 0,1 | 0,4 | 10 | −10 | 0,5 | 0,04 | 80 | kPa |
| 405 61238 6031 | 0,25..2,5 | 0,1 | 1 | 10 | −10 | 1,2 | | | |
| 405 61239 6011 | 4 ..63 | — | 5 | 2500 | ne-omez | 30 | 5 | 80 | kPa |

Poznámka:

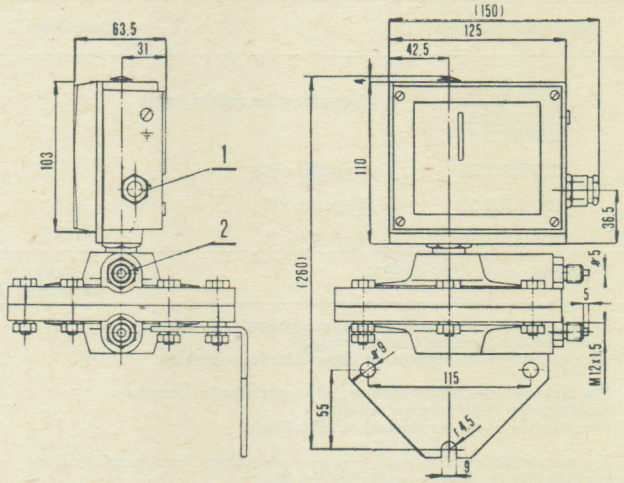
1. Stupnice regulátorů jsou informativní Pro přesné nastavení je nutné použít kontrolních manometrů.
2. Přesnost nastavení střední kontrolní hodnoty je ± 5 % z rozsahu.

Stupeň krytí: IP 65

Otřesuvzdornost při:
$f$ = 10 až 50 Hz; 0,5 g, nárazově 1 g (rozběhy motorů apod.)

**Rozměrový náčrtek** — ČJK 405 61239 6011

Rozměry v mm Hmotnost 3,6 kg




1 — kabelová průchodka P 13,5
2 — otvor klíče 17 mm

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Ústí nad Labem, Děčínská 55, 400 99 Ústí nad Labem-Střekov**

11

## REGULÁTORY ZEPARIS

405 417 . . . . . □

### Použití

Jednotlivá provedení regulátorů ZEPARIS jsou určena:

a) regulátor bez zpětné vazby

pro méně náročné regulace teploty elektricky vytápěných soustav, jako např. pro regulaci teploty elektrických odporových pecí nebo pro signalizaci překročení mezních hodnot různých fyzikálních veličin, převedených na stejnosměrné napětí, proud nebo změnu odporu;

b) regulátor PD

především pro regulaci teploty elektricky vytápěných soustav, je-li požadováno malé kolísání regulované veličiny — např. regulace teploty u vytlačovacích strojů (extruderů) v plastikářském průmyslu;

c) třípolohový regulátor PI

je určen pro třípolohovou regulaci, tj. k ovládání regulačního ventilu pomocí elektrického servomotoru u běžných regulovaných soustav;

d) třípolohový regulátor P

má obdobné použití jako třípolohový regulátor PI u soustav s relativně dlouhou dobou průtahu nebo s dopravním zpožděním.

### Provedení

Tabulka I.

a) **Regulátory ZEPARIS pro termoelektrické snímače teploty a jiná čidla se stejnosměrným výstupním signálem**

Poslední dvě místa objednacího čísla se doplní podle tabulky II.

| Obchodní označení | Specifikace | | | Objednací číslo |
|---|---|---|---|---|
| ZEPARIS 31 | Regulátor bez zpětné vazby | Počet snímačů | 1 | 405 417 31. ... |
| ZEPARIS 32 | | | 2 | 405 417 32. ... |
| ZEPARIS 33 | | | 4 | 405 417 33. ... |
| ZEPARIS 43 | | | 3 | 405 417 43. ... |
| ZEPARIS 34 | Regulátor PD | | 2 | 405 417 34. ... |
| ZEPARIS 35 | Regulátor PI | | 2 | 405 417 35. ... |
| ZEPARIS 36 | Regulátor P | | 2 | 405 417 36. ... |
| Provedení podle ČSN 03 8805 | normální N 3 | | | 0 ... |
| | tropické T 33 | | | 7 ... |
| Pro všechna čidla se stejnosměrným výstupním signálem a pro termoelektrické snímače teploty bez vestavěné kompenzace a s nepotlačeným rozsahem | | Třída přesnosti | 1,5 | 1.. |
| | | | 1 | 2.. |
| Pro termoelektrické snímače teploty s potlačeným rozsahem bez vestavěné kompenzace teploty srovnávacích spojů termoelektrického článku | | | 1,5 | 3.. |
| | | | 1 | 4.. |
| Pro termoelektrické snímače teploty s vestavěnou kompenzací teploty srovnávacích spojů termoelektrického článku s nepotlačeným i potlačeným rozsahem | | | 1,5 | 5.. |
| | | | 1 | 6.. |

b) **Regulátory ZEPARIS pro odporové snímače teploty a jiná čidla s odporovým výstupním signálem**

Poslední dvě místa objednacího čísla se doplní podle tabulky III.

| Obchodní označení | Specifikace | | | Objednací číslo |
|---|---|---|---|---|
| ZEPARIS 37 | Regulátor bez zpětné vazby | Počet snímačů | 1 | 405 417 37. ... |
| ZEPARIS 38 | | | 2 | 405 417 38. ... |
| ZEPARIS 39 | | | 4 | 405 417 39. ... |
| ZEPARIS 44 | | | 3 | 405 417 44. ... |
| ZEPARIS 40 | Regulátor PD | | 2 | 405 417 40. ... |
| ZEPARIS 41 | Regulátor PI | | 2 | 405 417 41. ... |
| ZEPARIS 42 | Regulátor P | | 2 | 405 417 42. ... |
| Provedení podle ČSN 03 8805 | normální N 3 | | | 0 ... |
| | tropické T 33 | | | 7 ... |
| Třída přesnosti | | | 1,5 | 1.. |
| | | | 1 | 2.. |

### Zvláštní provedení

Indexy zvláštního provedení se uvádějí za objednacím číslem:

a) Nápis na stupnici (může obsahovat maximálně 20 písmen včetně mezer a interpunkcí) **index Na**

b) Ochrana zařízení při přerušení termoelektrického článku **index P**

**Stav kontaktů výstupních relé v závislosti na poloze ručky**

| DRUH REGULÁTORU | POLOHA RUČKY | STAV KONTAKTŮ RELÉ | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Klidová poloha relé u všech regulátorů bez zpětné vazby a regulátorů PD | | A | B | C | D |
| Regulátor s jedním snímačem bez zpětné vazby | 0 S1 100<br>0 100 | | | | |
| Regulátor se dvěma snímači bez zpětné vazby a regulátory P D | 0 S1 S2 100<br>0 100<br>0 100 | | | | |
| Regulátor se třemi snímači bez zpětné vazby | 0 S1 S2 S3 100<br>0 100<br>0 100<br>0 100 | | | | |
| Regulátor se čtyřmi snímači bez zpětné vazby | 0 S1 S2 S3 S4 100<br>0 100<br>0 100<br>0 100<br>0 100 | | | | |
| Třípolohové regulátory PI a P | 0 S1 S2 100<br>0 100<br>0 100 | totéž při stisknutí tlačítka + v režimu M nebo Y<br><br>totéž při stisknutí tlačítka — v režimu M nebo Y | | | |
| Klidová poloha relé u třípolohových regulátorů PI a P | | A | | | |

11

## Technické údaje

| Přístroj | ZEPARIS 31 až 36, 43 | | ZEPARIS 37 až 42, 44 | |
|---|---|---|---|---|
| Třída přesnosti | 1,5 | 1 | 1,5 | 1 |
| Minimální rozsah | bez vestavěné kompenzace 5 mV<br>s vestavěnou kompenzací 6 mV | 10 mV | 10 Ω | 20 Ω |
| Maximální rozsah | 2 V | | 300 Ω | |
| Maximální velikost vstupního signálu | 2 V | | 500 Ω | |
| Maximální celkový odpor (odpor přístroje včetně zacejchovaného odporu vedení) | přibližně 11 Ω/mV | | | |
| Doba ustálení ručky | 6 s | | 5 s | |

(Je-li součet vnitřního odporu a odporu vnějšího obvodu menší než 200 Ω, je doba ustálení delší, což nastává jen ve zvláštních případech.)

Délka stupnice: 110 mm

Hystereze snímače: nastavitelná v mezích 0,3 až 1 %; není-li v objednávce hystereze výslovně předepsána, nastavuje se při výrobě přibližně 0,3 %

Minimální vzdálenost ukazatelů žádané hodnoty: asi 1 % délky stupnice (minimální vzdálenost smí být nastavena jen při minimální hysterezi)

Přesnost nastavení ukazatelů žádané hodnoty: ±0,5 % délky stupnice ve jmenovitém rozsahu napětí. Při změně teploty okolí může se při nastavené hysterezi 0,3 % posunout spínací bod o 0,2 % z délky stupnice na 10 °C.

Vzdálenost dvou snímačů na společném rameni (u regulátorů ZEPARIS 33 a 39, 43 a 44): nastavitelná v mezích 1 % až 12 % délky stupnice — není-li v objednávce výslovně předepsána, nastavuje se při výrobě přibližně 5 %

Přesnost přístrojů s korekčním můstkem: třída přesnosti přístroje se zvyšuje o níže uvedenou hodnotu, přepočítanou na relativní hodnotu v % z rozsahu stupnice:
termoelektrický článek Fe-ko ±80 μV, ±50 μV pro ch-a, ±20 μV pro PtRh 10-Pt

Výkon kontaktů: zapínací 10 A, 220 V/50 Hz, trvale 6 A, 220 V/50 Hz, vypínací 1,5 A, 220 V/50 Hz

Druh provozu: trvalý

Doba náběhu: spínací obvody 1 s, měřicí obvod u přístrojů se zdrojem pomocného napětí 15 minut

Příkon: max. 6 VA

Elektrická pevnost obvodu: síťového a kontaktů relé 1 500 $V_{st}$, měřicího 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 40, svorky IP 00

Hmotnost: asi 4 kg

## Vztažné a jmenovité podmínky

| | | |
|---|---|---|
| Teplota okolí: | vztažný rozsah | 20 °C ± 2 °C |
| | jmenovitý rozsah | 20 °C ± 10 °C |
| Poloha: | vztažný rozsah | svislá ± 5° ∢ |
| Napětí: | vztažný rozsah | 220 V ± 2 % |
| | jmenovitý rozsah | 220 V ± 10 % |
| Kmitočet: | vztažný rozsah | 50 až 60 Hz ± 1 Hz |

Vnější magnetické pole: vztažný rozsah zemské magnetické pole

## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů

b) název přístroje

c) rozsah přístroje v souladu s tab. II a III

d) případný požadavek na vybavení regulátoru podle odstavce ZVLÁŠTNÍ PROVEDENÍ

e) objednací číslo (včetně čísla rozsahu a indexů zvláštního provedení)

Příklad objednávky:

a) 1 ks Regulátor ZEPARIS 37, rozsah 0...50 °C, třívodičové připojení, čidlo odporový snímač teploty Pt 100 Ω/0 °C, Nápis »Sušárna č. 5« 405 417 370 150 Na

b) 1 ks Regulátor ZEPARIS 32, rozsah 20...300 °C Fe-ko, s kompenzací teploty srovnávacích spojů termoelektrického článku provedení tropické T 33 405 417 327 604

c) 1 ks Regulátor ZEPARIS 41, rozsah 0...150 °C, dvouvodičové připojení, čidlo odporový snímač teploty Pt 100 Ω/0 °C, 405 417 410 213

d) 1 ks Regulátor ZEPARIS 34, rozsah 100...300 °C Fe-ko, s kompenzací teploty srovnávacích spojů termoelektrického článku 405 417 340 610

Tabulka II.

## Rozsahy regulátorů ZEPARIS pro termoelektrické snímače teploty a jiná čidla se stejnosměrným výstupním signálem

### Termoelektrické snímače teploty

Mechanická nula je při výrobě nastavena na začátek stupnice, což odpovídá teplotě srovnávacích spojů termoelektrického článku 20 °C. Regulátory bez korekčního můstku mají na stupnici červenou rysku, odpovídající teplotě srovnávacích spojů termoelektrického článku 50 °C, na kterou se při použití termostatu srovnávacích spojů ZEPAFIX nastaví mechanická nula přístroje. Nelze provést u rozsahů č. 03.
Přístroje s rozsahy označenými * se dodávají pouze v třídě přesnosti 1,5.
Všechny přístroje s potlačenými rozsahy a přístroje v třídě přesnosti 1 jsou vyráběny jen na zakázku. Doporučujeme, aby přístroje s potlačenými rozsahy byly objednávány s vestavěným korekčním můstkem. (Nebrání-li tomu závažné důvody, jako např. přílišná vzdálenost mezi termoelektrickým snímačem teploty a regulátorem.)

| Termoelektrický článek podle ČSN 35 6710 | Nepotlačené rozsahy | Potlačené rozsahy | Číslo rozsahu |
|---|---|---|---|
| Fe — ko | 20 ... 200 °C | | *03 |
| | 20 ... 300 °C | | 04 |
| | 20 ... 400 °C | | 05 |
| | 20 ... 600 °C | | 06 |
| | 20 ... 800 °C | | 07 |
| | 20 ... 900 °C | | 08 |
| Fe — ko | | 100 ... 300 °C | 10 |
| | | 100 ... 400 °C | 11 |
| | | 150 ... 350 °C | 12 |
| | | 150 ... 450 °C | 13 |
| | | 200 ... 400 °C | 14 |
| | | 200 ... 500 °C | 15 |
| | | 200 ... 600 °C | 16 |
| | | 250 ... 450 °C | 17 |
| | | 300 ... 600 °C | 18 |
| | | 400 ... 600 °C | 19 |
| | | 400 ... 800 °C | 20 |
| | | 500 ... 800 °C | 21 |
| ch — a | 20 ... 600 °C | | 22 |
| | 20 ... 800 °C | | 23 |
| | 20 ... 900 °C | | 24 |
| | 20 ... 1 000 °C | | 25 |
| | 20 ... 1 200 °C | | 26 |
| ch — a | | 200 ... 600 °C | 27 |
| | | 300 ... 600 °C | 28 |
| | | 300 ... 900 °C | 29 |
| | | 300 ... 1 200 °C | 30 |
| | | 400 ... 800 °C | 31 |
| | | 400 ... 1 200 °C | 32 |
| | | 500 ... 1 000 °C | 33 |
| | | 600 ... 1 000 °C | 34 |
| | | 600 ... 1 200 °C | 35 |
| | | 800 ... 1 200 °C | 36 |
| PtRh 10 — Pt | 20 ... 1 000 °C | | *37 |
| | 20 ... 1 200 °C | | 38 |
| | 20 ... 1 400 °C | | 39 |
| | 20 ... 1 600 °C | | 40 |
| PtRh 10 — Pt | | 600 ... 1 600 °C | 42 |
| | | 800 ... 1 600 °C | *45 |
| PtRh 30 — PtRh 6 | 20 ... 1 600 °C | | 47 |
| | | 600 ... 1 800 °C | 48 |

### Jiná čidla se stejnosměrným signálem

| Druh čidla | Rozsah | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|---|
| Měřič vodivosti ZEPACOND 1 | podle katalogu ZEPACOND 1 | 50 | Nutno udat požadovaný rozsah stupnice. |
| Měřič koncentrace roztoků ZEPACOND 4 | podle katalogu ZEPACOND 4 | 51 | Nutno udat požadovaný rozsah stupnice. Kontrolní bod je označen modrou ryskou. |
| Měřič tepla NOPACALOR | 0 ... 150 % Δt | 62 | 0—150 mV, 100 Ω |
| | 0 ... 200 % Δt | 63 | 0—200 mV, 100 Ω |
| | 0 ... 150 % Q | 64 | 0—150 mV, 1 000 Ω |
| | 0 ... 200 % Q | 65 | 0—200 mV, 1 000 Ω |
| Čidla s napěťovým výstupem | 0 ... 10 mV | 71 | Přístroje s rozsahy č. 71 až 76 mají vnitřní odpor přibližně 10 Ω/mV. Lineární dělení stupnice. Bez požadavku na dodržení vnitřního odporu přístroje $R_i$. |
| | 0 ... 20 mV | 72 | |
| | 0 ... 30 mV | 73 | |
| | 0 ... 50 mV | 74 | |
| | 0 ... 60 mV | 75 | |
| | 0 ... 100 mV | 76 | |
| | 0 ... 1 V — $R_i$ = 2 kΩ | 77 | |
| | 0 ... 10 V — $R_i$ > 10 kΩ | 78 | |
| | −10 ... +10 V — $R_i$ > 20 kΩ | 79 | |
| Čidla s proudovým výstupem | 0 ... 100 μA | 80 | Ukazatelé s rozsahem č. 86 nutno na 10. místě objednacího čísla označit číslicí 3 (resp. 4). Přístroje s rozsahy č. 80 až 86 mají úbytek napětí na svorkách menší než 20 mV. |
| | 0 ... 500 μA | 81 | |
| | 0 ... 1 mA | 82 | |
| | 0 ... 5 mA — $R_i$ < 5 Ω | 83 | |
| | 0 ... 10 mA — $R_i$ < 2 Ω | 84 | |
| | 0 ... 20 mA — $R_i$ < 1 Ω | 85 | |
| | 4 ... 20 mA — $R_i$ < 1 Ω | 86 | |
| Různé | předcejchovaný | 98 | Stupnice čistá, pouze začátek a konec stupnice označený ryskou, plná výchylka ručky odpovídá 10 mV nebo proudu 100 μA. |

Tabulka III.

**Rozsahy regulátorů ZEPARIS pro odporové snímače teploty a jiná čidla s odporovým výstupním signálem**

Odporové snímače teploty

Regulátory jsou cejchovány pro připojení odporového snímače teploty Pt 100 Ω/0 °C podle ČSN 35 6720.
Přístroje s rozsahy označenými * se dodávají pouze ve třídě přesnosti 1,5. Přístroje s malými rozsahy (rozdíl mezi začátkem a koncem stupnice 50 °C a menší) dodáváme pouze pro třívodičové připojení odporového snímače teploty, protože kolísání teploty vedení mezi odporovým snímačem teploty a regulátorem při dvouvodičovém připojení odporového snímače teploty u těchto malých rozsahů dosti podstatně ovlivňuje přesnost měření.

| Rozsah stupnice | Číslo rozsahu | | Poznámka |
|---|---|---|---|
| | dvouvodič. připojení | třívodičové připojení | |
| −200 ... −100 °C | 01 | 36 | |
| −200 ... 50 °C | 02 | 37 | |
| −100 ... 0 °C | 03 | 38 | |
| −100 ... 50 °C | 04 | 39 | |
| −100 ... 100 °C | 05 | 40 | |
| −60 ... 80 °C | 06 | 41 | |
| −50 ... 0 °C | — | *42 | |
| −50 ... 50 °C | 07 | 43 | |
| −50 ... 150 °C | 08 | 44 | |
| −30 ... 50 °C | 09 | 45 | |
| −25 ... 25 °C | — | *47 | |
| 0 ... 40 °C | — | *49 | |
| 0 ... 50 °C | — | *50 | |
| 0 ... 60 °C | 10 | 51 | |
| 0 ... 80 °C | 11 | 52 | |
| 0 ... 100 °C | 12 | 53 | |
| 0 ... 150 °C | 13 | 54 | |
| 0 ... 200 °C | 14 | 55 | |
| 0 ... 250 °C | 15 | 56 | |
| 0 ... 300 °C | 16 | 57 | |
| 0 ... 400 °C | 17 | 58 | |
| 0 ... 500 °C | 18 | 59 | |
| 0 ... 550 °C | 19 | 60 | |
| 0 ... 600 °C | 20 | 61 | |
| 0 ... 800 °C | 21 | 62 | |
| 50 ... 100 °C | — | *65 | |
| 50 ... 150 °C | 22 | 66 | |
| 100 ... 200 °C | 23 | 67 | |
| 100 ... 300 °C | 24 | 68 | |
| 100 ... 400 °C | 25 | 69 | |
| 200 ... 400 °C | 26 | 70 | |
| 200 ... 600 °C | 27 | 71 | |
| 300 ... 550 °C | 28 | 72 | |
| 300 ... 650 °C | 29 | 73 | |
| 400 ... 600 °C | 30 | 74 | |
| 400 ... 800 °C | 31 | 75 | |
| 500 ... 800 °C | 32 | 76 | |

**Měření vlhkosti**

| Rozsah stupnice | Číslo rozsahu | | Poznámka |
|---|---|---|---|
| | dvouvodič. připojení | třívodičové připojení | |
| 30 až 100 % r. v. | | *93 | Čidlo relativní vlhkosti fy FEUTRON typ 1041 + čidlo teploty typ 1014 (dodává ZPA Ústí nad Lab.) teplota měř. média 10 až 40 °C |
| −10 až 60 °C r. b. | *94 | | Čidlo absolutní vlhkosti fy FEUTRON typ 1041 |

Výrobek je neperspektivní, bude nahrazen regulátory ZEPAKOMP 70 až 73.

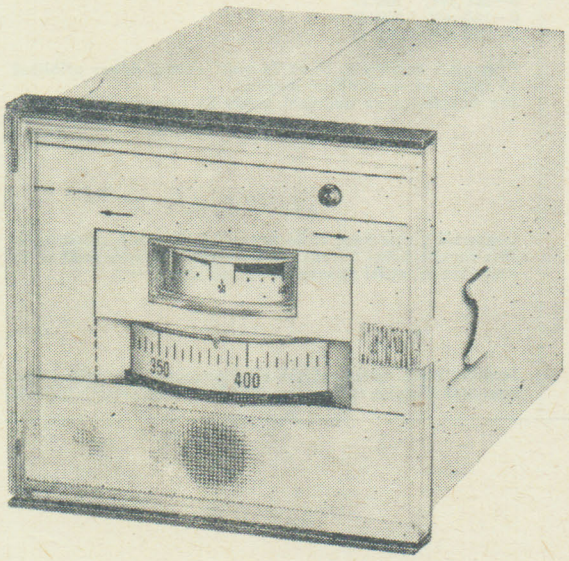
**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## ELEKTRONICKÉ REGULÁTORY

ZPA TRUTNOV

### ELEKTRONICKÝ REGULÁTOR TRS 197

405 411 380 00.




**Použití**

TRS 197 je proporcionální regulátor určený k regulaci teploty snímané termočlánkem. Výstupní signál je spojitě proměnné stejnosměrné napětí 0 až 10 V. Regulátor je vhodný pro jednoduché regulační obvody ve spojení se spínači systému NOCONTA AC. Regulátor pracuje jako nepřímý regulátor se spojitým výstupem a přenosem P.

**Pracovní podmínky**

TRS 197 je určen pro činnost v prostředí podle ČSN 34 0070:

1. obyčejném (§ 701)
2. horkém do 50 °C (§ 705)
3. prašném s prachem nevodivým a nehořlavým (§ 712)

**Popis**

Konstrukční provedení

Regulátor je řešen jako panelový vestavný. Na čelní stěně, kryté víkem z průhledného termoplastu s mechanickým uzavíráním, jsou tyto prvky:

Svítivá dioda — signalizuje připojení regulátoru na síť.

Měřidlo výstupního napětí — magnetoelektrický systém Mi 50 s měřicím rozsahem 0 až 10 V, hodnota výstupního napětí je pouze informativní.

Nastavování žádané hodnoty regulované veličiny — provádí se potenciometrem žádané hodnoty W, který je umístěn vodorovně a je otočný kolem svislé osy. Délka stupnice je 175 mm.

Řízení citlivosti S — potenciometrický trimr, kterým se mění velikost záporné zpětné vazby zesilovače.

Posun minimální hodnoty výstupního napětí PN — potenciometrický trimr, jímž je možno posouvat minimální hodnotu výstupního napětí.

Přepínač funkce regulátoru — s vyznačenými polohami jednotlivých funkcí:
0 — výstupní napětí OV
AUT — automatický provoz
MAX — výstupní napětí má maximální hodnotu
Na zadní straně regulátoru je svorkovnice se svorkami pro připojení čidla, napájení regulátoru, zemnícího vodiče a výstupu regulátoru.

Funkce
Z funkčního hlediska se regulátory skládají z těchto celků:
a) napáječe,
b) můstku a zesilovače,
c) výstupní části a doplňkových obvodů.

Regulátor porovnává napětí diagonály Wheatstoneova můstku s termoelektrickým napětím čidla — termočlánku. Vzniklý napěťový rozdíl je zesilován v monolitickém operačním zesilovači. Výstupní napětí operačního zesilovače je výstupním signálem regulátoru. Hodnota výstupního stejnosměrného napětí, které se pohybuje v rozmezí 0 až 10 V je indikován měřidlem na čelním panelu přístroje.

## Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48 + 62 Hz
Příkon: 5 VA
Čidlo: termočlánek PtRh-Pt (El 18), FE-Ko, CH-A, PtRh-Pt
Výstup: 0÷10 $V_{ss}$
Posun minimální hodnoty výstupního napětí: 0÷5 V
Maximální výstupní proud: 10 mA
Citlivost: max. citlivost cca 5 °C/10 V až cca 25 °C/10 V (podle použitého termočlánku a rozsahu).
Citlivost je měnitelná v rozmezí max. a min. v poměru cca 1 : 5
Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné
Přesnost nastavení: 2,5 % z rozsahu (při max. citlivosti)
Chyba při změně okolní teploty: 1 %/10 °C teploty okolí
Ukazování velikosti výstupního signálu: voltmetr s rozsahem 0÷10$V_{ss}$
Ruční zásah do regulačního pochodu: přepínač s polohami 0 — — AUT — MAX
Signalizace připojení síťového napětí: svítivá dioda
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku, nutno jistit samostatně pojistkou 250 V, 0,08 A.
Síťový přepínač je nutno předřadit.
Maximální teplota okolí: 50 °C
Pracovní poloha: libovolná
Druh krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 40, svorkovnice IP 00

| Číslo JK | Regulační rozsah teplot (°C) | Čidlo*) (termočlánek) |
|---|---|---|
| 405 411 380 001 | 0 — 200 | Fe-Ko |
| 405 411 380 002 | 50 — 450 | |
| 405 411 380 003 | 100 — 700 | |
| 405 411 380 004 | 200 — 1 200 | Ch-A |
| 405 411 380 005 | 600 — 1 600 | PtRh-Pt |
| 405 411 380 006 | 800 — 1 600 | PtRh-Pt (EL 18) |

*) Čidla — termoelektrické teploměry vyrábí a dodává ZPA Nová Paka.

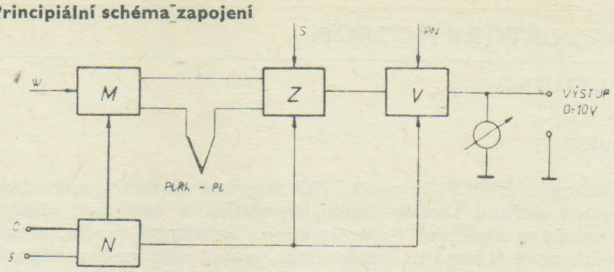
Materiál

Veškerý použitý materiál včetně polovodičů je výhradně tuzemského původu. Panel je kovový tlakový odlitek, skříň je rovněž kovová. Veškeré kovové dílce použité v regulátoru jsou povrchově chráněny buď kadmiováním, niklováním nebo lakem.

## Pokyny pro montáž

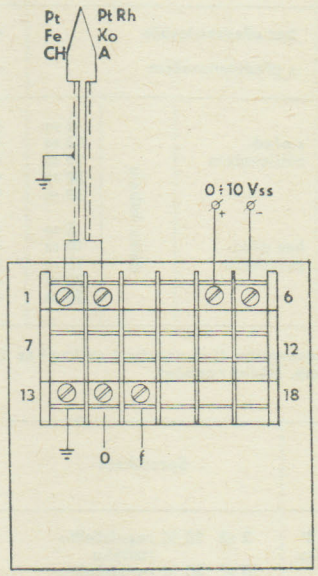
Vedení mezi regulátorem a čidlem (termočlánkem) je nutno stínit a zemnit. Podrobné pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu se dodávají s každým přístrojem.

**Principiální schéma zapojení**

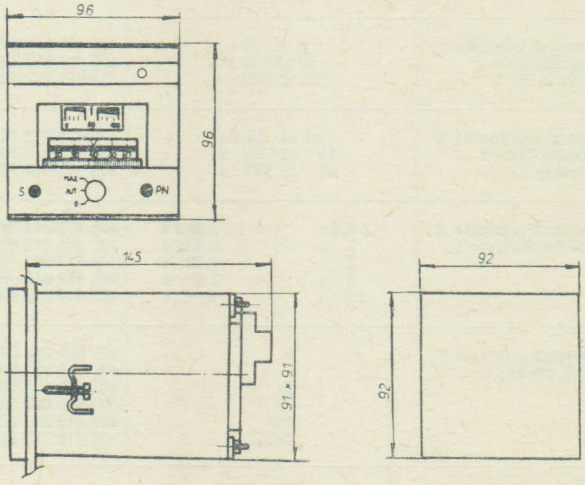



N ...napáječ
M ...měřicí můstek
Z ...zesilovač
V ...výstupní obvod
W ...nastavení žádané hodnoty regulační veličiny
S ...řízení pásma proporcionality
PN...posun minimální hodnoty výstupního napětí
Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

**Vnější připojení**




**Rozměrový náčrtek** Hmotnost 1,5 kg — Rozměry v mm




## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:
1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo JK, regulační rozsah, druh termočlánku.

Příklad: Elektronický regulátor pro termočlánky s napěťovým výstupem TRS 197. Číslo JK 405 411 380 005, 1 ks, regulační rozsah 600 + 1600 °C, PtRh-Pt.

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Ústí nad Labem, Děčínská 55, 400 99 Ústí nad Labem-Střekov**

ZPA TRUTNOV

## Použití

Regulátor NOTRON je spojitý PID regulátor se samostatně nastavitelnou složkou proporcionální, integrační a derivační, vhodný k regulaci elektrických i neelektrických fyzikálních veličin, převedených na stejnosměrné napětí nebo proud nebo změnu odporu. Výstupním signálem je stejnosměrný napěťový signál o úrovni 10 V/5 mA.

## Provedení

| Název přístroje | Specifikace | | | Objednací číslo normální provedení |
|---|---|---|---|---|
| Notron 50 | bez předzesilovače | | | 405 411 500 1.. |
| | s předzesilovačem | | | 405 411 500 2.. |
| Notron 51 | s předzesilovačem | délka kabelu | 5 m | 405 411 510 0.. |
| | | | 10 m | 405 411 510 1.. |
| | | | 15 m | 405 411 510 2.. |
| | | | 20 m | 405 411 510 3.. |
| | | | 30 m | 405 411 510 4.. |
| | bez předzesilovače | | 5 m | 405 411 510 5.. |
| | | | 10 m | 405 411 510 6.. |
| | | | 15 m | 405 411 510 7.. |
| | | | 20 m | 405 411 510 8.. |
| | | | 30 m | 405 411 510 9.. |

Poslední dvě místa objednacího čísla označená tečkami se doplní při objednávání číslem rozsahu (kap. Měřicí rozsahy).

| Název | Specifikace | | Objednací číslo provedení TH 2 |
|---|---|---|---|
| Přenosová jednotka P pásma proporcionality *pp* | 2 až 10 % regulačního rozsahu | | 405 419 012 101 |
| | 10 až 50 % regulačního rozsahu | | 405 419 012 102 |
| | 40 až 200 % regulačního rozsahu | | 405 419 012 103 |
| | 100 až 500 % regulačního rozsahu | | 405 419 012 104 |
| Přenosová jednotka I integrační časové konstanty $T_i$ | 6 až 30 s | | 405 419 012 201 |
| | 30 až 150 s | | 405 419 012 202 |
| | 136 až 680 s | | 405 419 012 203 |
| Přenosová jednotka D derivační časové konstanty $T_d$ | 3,1 až 15,5 s | | 405 419 012 301 |
| | 15 až 75 s | | 405 419 012 302 |
| | 60 až 300 s | | 405 419 012 303 |
| Přenosová jednotka Z zpoždění derivace $T_z$ | Z 0,8 s | $T_z$ 0,264 s | 405 419 012 401 |
| | 2 s | 0,656 s | 405 419 012 402 |
| | 4 s | 1,28 s | 405 419 012 403 |
| | 8 s | 2,64 s | 405 419 012 404 |
| | 16 s | 5,44 s | 405 419 012 405 |
| Přenosová jednotka K dílčích přenosů | P | | 405 419 012 501 |
| | I | | 405 419 012 502 |
| | D | | 405 419 012 503 |
| | PI | | 405 419 012 504 |
| | PD | | 405 419 012 505 |
| | PID | | 405 419 012 506 |

## Technické údaje

Souhlas stupnice žádané hodnoty: ±2 % regulačního rozsahu

Pomocný signál $X_2$:

napěťový 0 až ±10 $V_{ss}$, vstupní odpor 20 kΩ ($k_1 = 1$); maximální citlivost 2 V/100 % regulačního rozsahu ($k_1 = 5$),

proudový 0 až ±5 mA, vnitřní odpor 400 Ω ($k_1 = 2\,000$ Ω*)

Pomocný signál $P_2$: 0 až ±5 $V_{ss}$, vstupní odpor 10 kΩ ($k_2 = 2$)

Signál zpětné vazby $V$: 0 až ±10 $V_{ss}$, vstupní odpor 20 kΩ ($k_4 = 1$)

Řídicí signál časových členů: 0 až ±10 $V_{ss}$

Výstupní signál časových členů: 0 až ±10 $V_{ss}$, zátěž 20 kΩ

Výstupní signál regulátoru: 0 až ±10 $V_{ss}$, zátěž 2 kΩ

Druh provozu: trvalý

Příkon: asi 30 VA

Izolační odpor: větší než 30 MΩ

Elektrická pevnost: síťového obvodu 1 500 $V_{st}$,
měřicího obvodu 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: IP 50

Hmotnost: asi 8 kg

* $k_1 = 2\,000$ Ω je pro převod proudového signálu na unifikovaný signál 10 $V_{ss}$.

Při měření odporových signálů musí být odpor vedení vyrovnán na předepsanou hodnotu s přesností ±0,05 Ω.

Při měření napětí nesmí být odpor obvodu snímače včetně odporu zdroje větší než 100 Ω.

## Pracovní podmínky

Přístroje v normálním provedení mohou pracovat v prostředí obyčejném a horkém (od 5 °C do 55 °C) podle ČSN 34 0070.

Přístroje mohou pracovat v poloze Ib, IIb, IIIb podle PAN 35 6209 v prostředí bez otřesů a prudkých rázů.

### Jmenovité a vztažné podmínky

| | | |
|---|---|---|
| Teplota | vztažný rozsah | 20 °C ± 2 °C |
| | jmenovitý rozsah | 20 °C {+35 °C, −15 °C} |
| Poloha* | vztažná | svislá ±1 °∢ |
| Napětí | vztažný rozsah | 220 V ± 1 % |
| | jmenovitý rozsah | 220 V ± 10 % |
| Kmitočet | vztažný rozsah | 50 Hz ± 1 % |

* U děleného regulátoru platí pouze pro přední část.

## Pokyny pro objednávku

V objednávce je nutno předepsat zvlášť přístroj a zvlášť přenosové jednotky.

V objednávce nutno uvést:

1. Regulátor NOTRON:
   a) počet kusů
   b) název
   c) regulační rozsah
   d) objednací číslo
2. Přenosová jednotka:
   a) počet kusů
   b) název: přenosová jednotka
   c) objednací číslo

Regulátor Notron 51 se objednává shodně jako Notron 50 (kapitola »Provedení«).

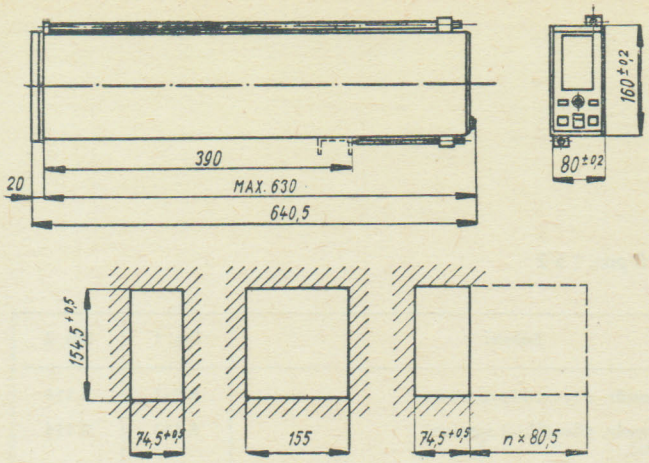
### Příklady objednávky:

2 ks regulátor NOTRON 50

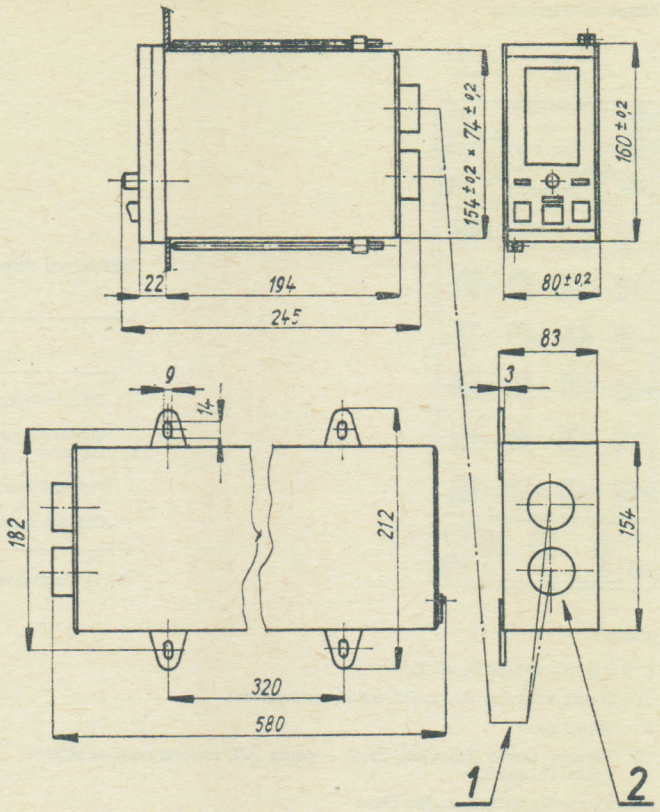
−200 °C až +50 °C
405 411 500 117

přenosové jednotky:

2 ks — P 405 419 012 101
2 ks — I 405 419 012 202
2 ks — D 405 419 012 301
2 ks — Z 405 419 012 401
2 ks — K 405 419 012 506




**Rozměrový nákres kompaktního regulátoru a výřez do panelu pro jeden regulátor, dva regulátory a 1+n regulátorů**




**Rozměrový nákres děleného regulátoru NOTRON 51**

1 — propojovací šňůra, délka podle provedení
2 — konektor 15 pólů

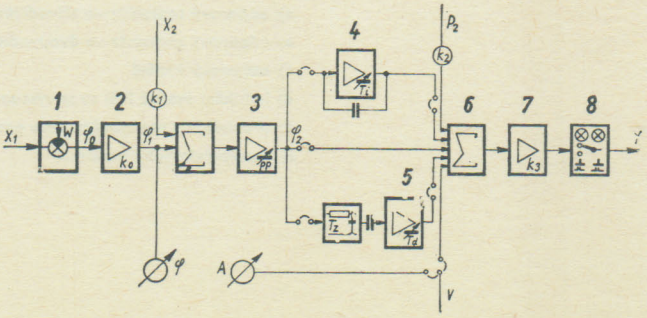
## Měřicí rozsahy NOTRON

| Specifikace regulátoru | Číslo rozsahu | Regulační rozsah | Snímač | Rozsah stupnice |
|---|---|---|---|---|
| S předzesilovačem | 01 | 0 až 600 °C | Fe-ko (termoel. článek ČSN 35 6710) | 0 až 600 |
| | 02 | 150 až 450 °C | Fe-ko | 150 až 450 |
| | 03 | 300 až 600 °C | Fe-ko | 300 až 600 |
| | 04 | 0 až 600 °C | ch-k | 0 až 600 |
| | 05 | 150 až 450 °C | ch-k | 150 až 450 |
| | 06 | 600 až 1 200 °C | ch-a | 600 až 1 200 |
| | 07 | 300 až 900 °C | ch-a | 300 až 900 |
| | 08 | 600 až 1 600 °C | PtRh-Pt | 600 až 1 600 |
| | 09 | 600 až 1 600 °C | $PtRh_{30}$-$PtRh_6$ | 600 až 1 600 |
| | 10 | 0 až 10 mV | ss signál | 0 až 100 % lineárně |
| | 11 | 0 až 50 mV | | |
| | 12 | 0 až 100 mV | | |
| Bez předzesilovače | 13 | 0 až 200 mV | | |
| | 14 | 0 až 1 V | | |
| | 15 | 0 až 20 mA/$R_t$ = 10 Ω | | *) |
| | 16 | 0 až 1 V/$R_t$ = 2 kΩ | indukční vysílač MSI | |
| | 27 | Odporový vysílač nastavený 30 až 80 Ω; celkový 110 Ω | | |
| | 17 | −200 až 50 °C | Měřicí odpor Pt 100 Ω/0 °C Din 43 760 | −200 až 50 |
| | 18 | 0 až 250 °C | | 0 až 250 |
| | 19 | 0 až 400 °C | | 0 až 400 |
| | 20 | 200 až 600 °C | | 200 až 600 |
| | 21 | 400 až 800 °C | | 400 až 800 |

*) Na požádání lze dodat jiné provedení stupnice lineární podle uvedené řady:

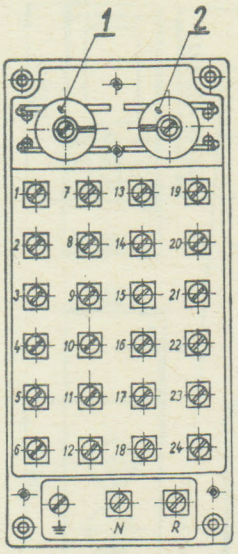
0 až 4; 0 až 5; 0 až 6; 0 až 8; 0 až 10; 0 až 12; 0 až 16; 0 až 20; 0 až 25; 0 až 30; 0 až 35; −10 až +10; −15 až +15; −20 až +20; −25 až +25; −35 až +35; a jejich dekadické násobky.

**Funkční schéma regulátoru**




Y — výstupní signál
φ — měřidlo regulační odchylky
A — měřidlo polohy servopohonu
1 — měřicí můstek
2 — vstupní zesilovač
3 — proporcionální zesilovač
4 — integrační zesilovač
5 — derivační zesilovač
6 — součtový člen
7 — výstupní zesilovač
8 — jednotka ručního ovládání
$X_1$, $X_2$, $P_2$ — vstupní signály
V — zpětnovazební signál

**Nákres svorkovnice**




Označení odporů pos. 1 a 2

| Snímač | Pos. 1 | Pos. 2 |
|---|---|---|
| Odporový teploměr, dvouvodičové zapojení | R 113 | R 114 |
| Odporový teploměr, třívodičové zapojení | R 113 | R 114 |
| Odporový vysílač, | | |
| Termoelektrický článek | R 111 | R 112 |
| Ostatní se ss výstupem | — | — |

R 111 - teplotně závislý odpor

Připojení:

1; 2; 3 Snímač. vstupní signál $X_1$

4; 5; 6 Signál. kontakty koncových poloh servopohonu

7; 8 Vstup $X_2$

9; 10 Vstupní svorky časových členů — pouze při samostatném využívání *I* nebo *D* kanálů

11; 12 Výstupní svorky časových členů

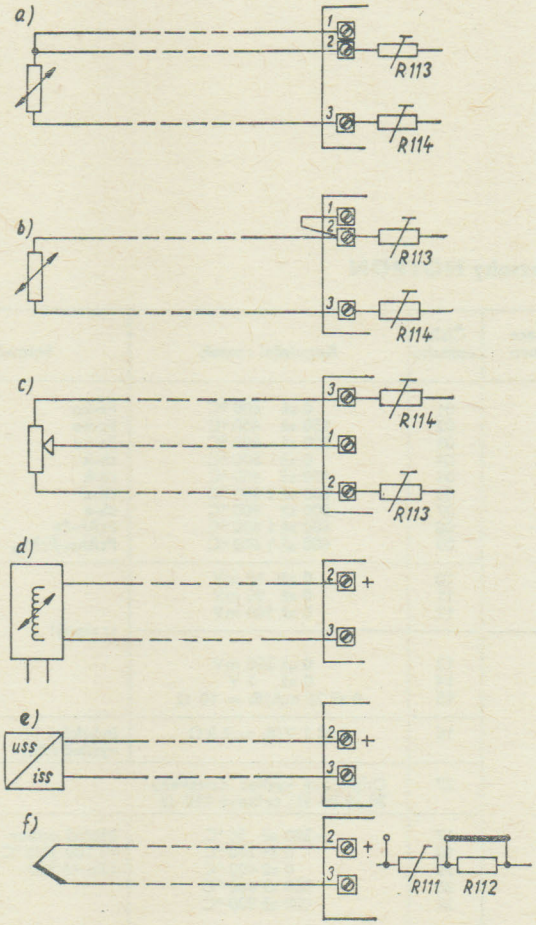
13; 14 Vstup $P_2$

17; 18 Beznárazové přepínání od rozdělovače

19; 20 Zpětná vazba od servopohonu

21; 22 Výstup *Y*

23; 24 Relé brzdy servomotoru nebo ovládání od rozdělovače




**Blokové schéma regulátoru NOTRON 50**

(na následující straně)

1 — vstupní svorky

2 — měřicí můstek

3 — výstupní svorky

4 — měřidlo polohy servopohonu

5 — signál zpětné vazby od servopohonu

5 — zdroj

$X_2$, $P_2$ ...pomocné vstupy

*K* ...svorky kombinační zásuvky

*V* ...svorky pomocné propojovací svorkovnice

*φ* ...měřidlo regulační odchylky

*A* ...měřidlo polohy servomotoru

**Schéma připojení snímačů regulátoru**

a) odporový teploměr ve třívodičovém zapojení

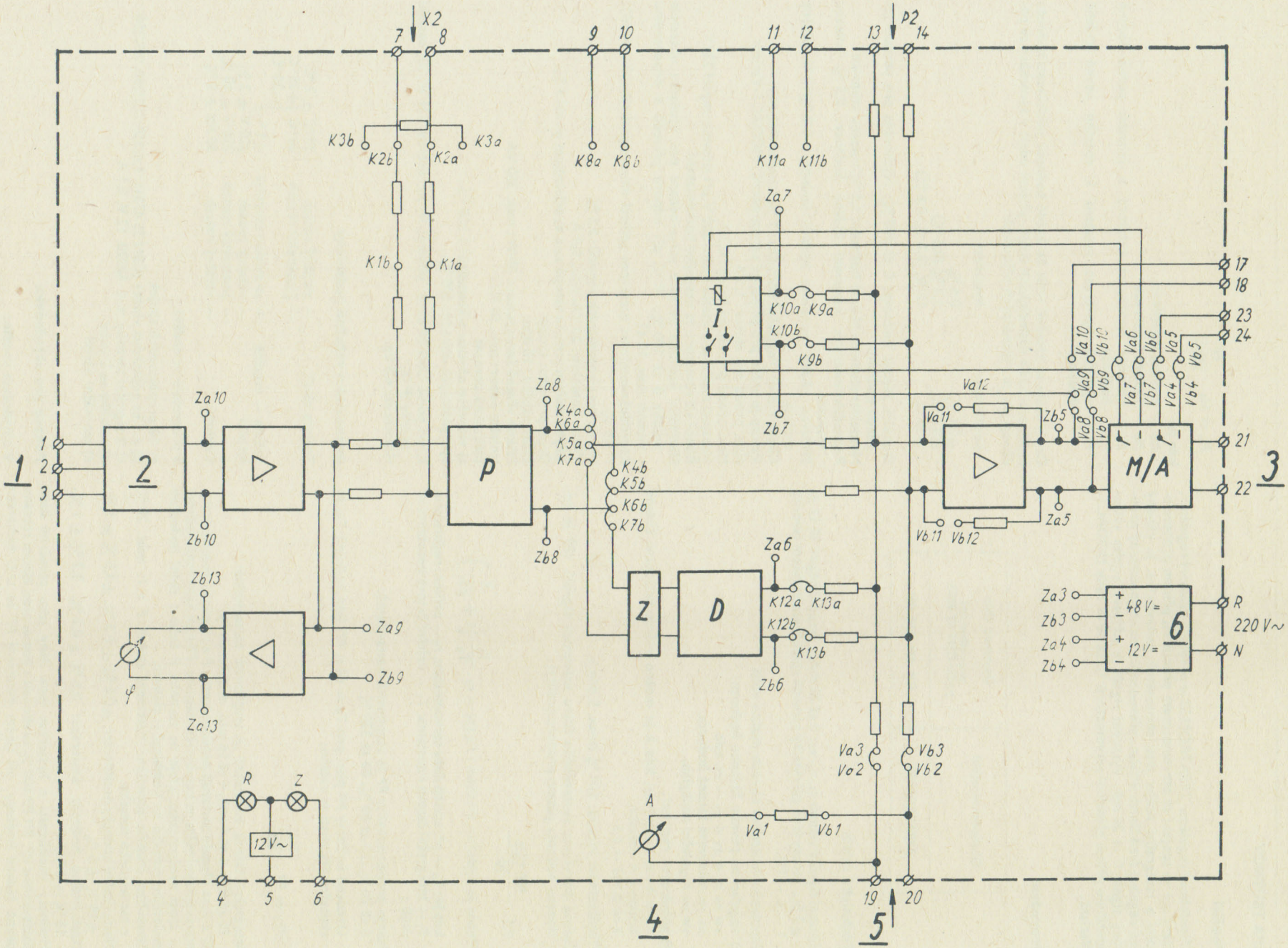
b) odporový teploměr ve dvouvodičovém zapojení

c) odporový vysílač

d) indukční vysílač MSI se ss výstupem

e) převodník s napěťovým nebo proudovým ss signálem

f) termoelektrický teploměr




Výrobek je neperspektivní, bude nahrazen regulátory řady INTRON.

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

ZPA TRUTNOV

## Použití

Třípolohový regulátor ZEPATRON 53 je nespojitý krokový regulátor, který má ve spojení se servomotorem přenos PI, přitom proporcionální a integrační složky jsou samostatně nastavitelné. Je vhodný pro regulaci fyzikálních veličin, převedených na stejnosměrný proudový signál 0 až 20 mA. Výstupní signál je střídavý a jeho výkon umožňuje přímé připojení servomotorů 16 až 50 W řady MODACT-Variant.

## Provedení

| Obchodní označení | Objednací číslo provedení N3 podle ČSN 03 8805 |
|---|---|
| ZEPATRON 53 | 405 411 530 001 |

## Technické údaje

Vstupní signály vstupů $x_1$, $x_2$, $x_3$: 0 až 20 $mA_{ss}$, vstupní odpor 50 Ω ± ±2 %. Vstupy jsou galvanicky spojené společným vodičem (svorky 1 — 6 — 11).

Zapojením vstupního obvodu možno volit

a) regulaci na pevnou žádanou hodnotu:
$xw = x_1 + x_2 + x_3 - xs$, kde
$xs$ = nastavená žádaná hodnota,
$xw$ = regulační odchylka,

b) poměrovou regulaci:
$xw = k \cdot x_1 + x_2 + x_3$, kde $k$ je možno měnit točítkem žádané hodnoty v rozsahu
$k = 0{,}143 - 1{,}2$

Přetížitelnost vstupů: 500 % (max. 5 min.)

Časová konstanta vestavěného filtru vstupních signálů (*PP* je nastavená hodnota pásma proporcionality):

$$0{,}1 \cdot \frac{100\ \%/s}{PP}$$

Přenos je vyjádřen vztahem: $F_R(p) = r_0 \cdot \frac{T_1}{T_p}\left(1 + \frac{1}{pT_i}\right)$

kde je: $T_p$ — přestavná doba servomotoru, $r_0$ — zesílení regulátoru, $T_i$ — integrační časová konstanta, $T_1$ — vnitřní časová konstanta = =60 s

Pásmo proporcionality *PP* je stupňovitě nastavitelné:
5 až 20 %, 20 až 80 %, 80 až 320 %

Uvedené hodnoty *PP* platí pro $T_p = 60$ s. Při jiné hodnotě $T_{ps}$ se skutečně $PP_s$ zjistí ze vztahu:

$$PP_s = PP \cdot \frac{T_{ps}}{60}$$

Integrační časová konstanta je stupňovitě nastavitelná:
15 až 60 s, 1 až 4 min, 4 až 16 min, ∞ (přenos P).

*PP* a $T_i$ se plynule nastavují potenciometry P a I v pásmu stupňovitého nastavení zvoleném na kombinační zásuvce. Přitom nastavená hodnota se zjistí vynásobením údaje na stupnici P nebo I dolní hodnotou zvoleného rozsahu na kombinační zásuvce.

Nesouhlas stupnic plynulého nastavení složek P a I: max. 20 % z nastaveného rozsahu

Nastavitelné hodnoty necitlivosti: ±0,6 % ± 0,2 %, ±3,5 % ± 1 %, ±18 % ± 5 %

Nastavitelné hodnoty hystereze: 0,6 % ± 0,2 %, 3,2 % ± 1 %, 15 % ± 5 %

Hodnoty necitlivosti a hystereze jsou dány jako poměrné části nastaveného PP. Při PP 100 % se shodují s poměrnými částmi rozsahu pevné žádané hodnoty, při jiném nastavení PP se určí hystereze a necitlivosti jako poměrná část rozsahu pevné žádané hodnoty následujícími vztahy:

$$N_s = N_0 \cdot \frac{PP}{100\ \%}$$

$$H_s = H_0 \cdot \frac{PP}{100\%}$$

kde je:
$N_0$ — zvolená necitlivost
$H_0$ — zvolená hystereze
$N_s$ — výsledná necitlivost vztažená k rozsahu pevné žádané hodnoty
$H_s$ — výsledná hystereze vztažená k rozsahu pevné žádané hodnoty

Doporučuje se zásadně volit ke každé hodnotě necitlivosti hodnotu hystereze podle následujících údajů, přitom údaje v závorkách se používají jen ve výjimečných případech:

| necitlivost: | hystereze: |
|---|---|
| ±0,6 % | 0,6 % |
| ±3,5 % | 3,2 % (0,6 %) |
| ±18 % | 15 % (3,2 %, 0,6 %) |

Stupnice žádané hodnoty: 0 až 100 %; cejchována pro pevnou žádanou hodnotu
Nesouhlas stupnice žádané hodnoty: 1,5 % rozsahu stupnice
Reprodukovatelnost nastavení žádané hodnoty: 0,5 % rozsahu stupnice
Přídavné chyby nastavení žádané hodnoty: 0,2 %/10 °C změny teploty
Chyba měření regulační odchylky: 1 % rozsahu stupnice
Výstup je určen pro připojení servomotorů: MODACT-Variant
Max. proud pro motor: 1,6 A
Max. proud pro vinutí brzdy: 0,3 A
Napájecí napětí pro motor: min. 200 V při síťovém napětí 220 V
Řízení servomotoru je nespojité bezkontaktní
Minimální hodnota sektoru servomotoru pro výchylku ukazatele polohy 0 až 100 %: 70 % při odporu přívodů k odporovému vysílači max. 10 Ω
Reprodukovatelnost nastavené spínací meze signalizačních obvodů: 1,5 %
Hystereze signalizačních obvodů: 2,5 %
Výkon kontaktů: 20 VA, max. 0,5 A
Chyba měření proudu vstupů $x_1$ a $x_2$ přístrojem $\varphi$: asi 3 %
Druh provozu: trvalý
Doba náběhu: 10 min.
Příkon včetně servomotoru 50 W: max. 350 VA
Izolační odpor: min. 50 MΩ
Elektrická pevnost
a) síťového obvodu a kontaktů: 1 500 $V_{st}$
b) signálových obvodů: 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 50, svorky RN IP 20, ostatní svorky IP 00
Hmotnost: 6,3 kg

## Jmenovité a vztažné podmínky

| | | |
|---|---|---|
| Teplota okolí | — vztažný rozsah | 20 °C ± 2 °C |
| | — jmenovitý rozsah | 20 °C {+35 °C, −30 °C} |
| Poloha — vztažná | — se svislou stupnicí | ±1° ∢ |
| Napětí | — vztažný rozsah | 220 V ± 2 % |
| | — jmenovitý rozsah | 220 V ± 10 % |
| Kmitočet | — vztažný rozsah | 50 Hz ± 1 % |

S přístrojem se dodává

a) 10 propojovacích spojek
b) à 1 ks pojistková vložka (ČSN 35 4731): 1,6/250, 0,2/250, 0,3/250
c) 2 signální žárovky, t. č. 62020, 12 V, 0,1 A
d) nosníky se šrouby
e) montážní návod

## Pokyny pro objednávku

V objednávce uveďte:
a) počet kusů b) název přístroje c) objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks Regulátor ZEPATRON 53 405 411 530 001

**Blokové schéma zapojení**

1 – volba místa měření
2 – relé mezních spínačů
3 – poloha pohonu
4 – MODACT-Variant

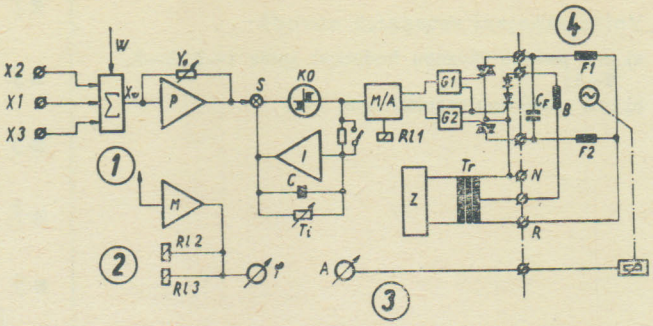



**Schéma zapojení**

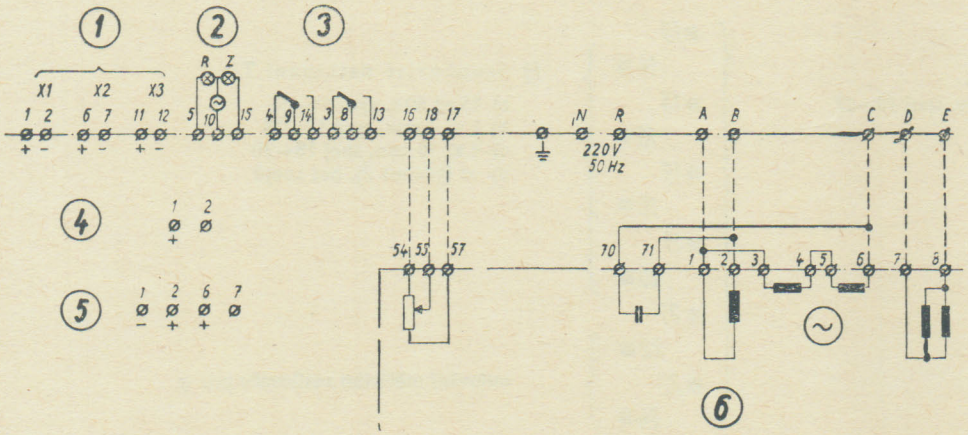
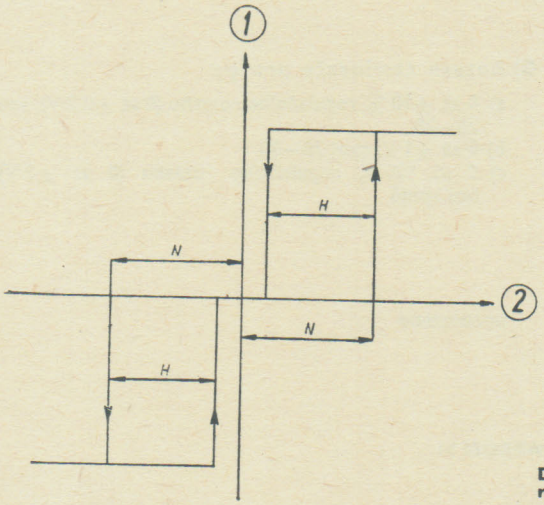


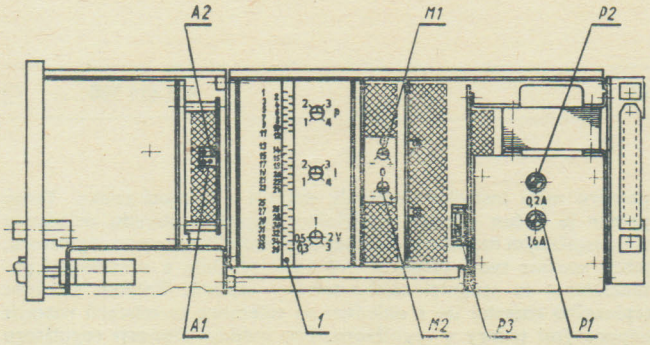

**Schéma připojení regulátoru ZEPATRON 53 se servomotorem MODACT-Variant**

1 – vstupy
2 – signální žárovky
3 – signální kontakty
4 – vstup pro pevnou žádanou hodnotu
5 – vstup pro poměr
6 – MODACT-Variant



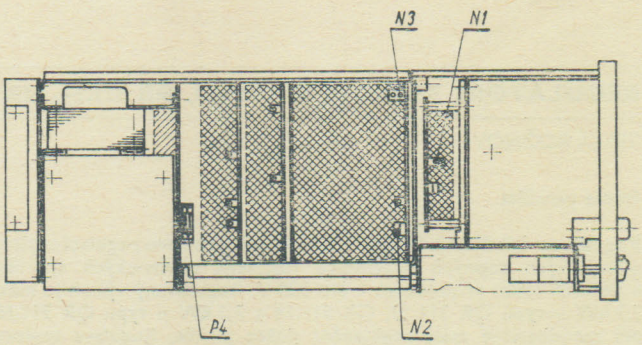

**Definice necitlivosti a hystereze regulátoru ZEPATRON 53**

1 – výstup; 2 – vstup




**Nákres konstrukce**

1 – kombinační zásuvky; A1, A2 – regulační odpory; M1, M2 – točítka; P1, P2 P3 – pojistky




**Nákres konstrukce**

N1, N2, N3 – regulační odpory
P4 pojistka

A) Volba zapojení vstupních obvodů:

a) pro pevnou žádanou hodnotu: spoje 1—3, 5—7, 9—11
b) pro poměrnou regulaci: spoj 3—5

B) Volba měření přístrojem $\varphi$:

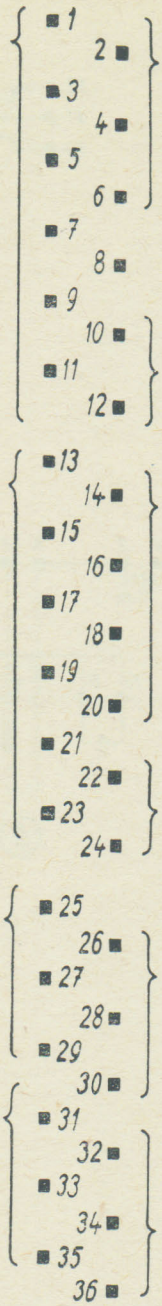
a) regulační odchylky, spoj 13—15
b) výstupu proporcionálního kanálu, spoj 15—17
c) signálu vstupu $x_1$, spoj 19—21
d) signálu vstupu $x_2$, spoj 21—23

C) Nastavení necitlivosti:

a) ±18 %, spoj 25—27
b) ±3,5 %, spoj 27—29
c) ±0,6 %, bez spojů

D) Nastavení hystereze:

a) 0,6 %, spoj 33—35
b) 3,2 %, spoj 31—33
c) 15 %, bez spoje




E) Stupňovité nastavení PP:

a) 5 až 20 %, bez spojů
b) 20 až 80 %, spoj 4—6
c) 80 až 320 %, spoj 2—4

neobsazeno

nulování I kanálu

F) Stupňovité nastavení Ti:

a) 15 až 60 s, spoj 14—16
b) 1 až 4 min, spoj 16—18
c) 4 až 16 min, spoj 18—20
d) ∞ (přenos P), bez spojů

nulování měřicího zesilovače pro $\varphi$

G) Rozsah zesilovače pro $\varphi$:

a) 0 až ±10 % regulačního rozsahu (0 až ±0,2 V), spoj 26—28
b) 0 až ±1 V, spoj 28—30
c) 0 až 100 % regulačního rozsahu (0 až ±2 V), bez spojů

neobsazeno

**Kombinační zásuvka regulátoru ZEPATRON 53**

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka.**

## REGULÁTORY TEPLOTY QR 311.13, QR 311.14, QR 311.60

405 611 900 ... □

TESLA ROŽNOV

### Popis použití

Regulátory QR 311.13-14, QR 311.60 jsou určeny pro regulaci teploty elektrických topných spotřebičů (zejména elektrických sporáků a pečicích trub) připojených k síti 220 V. Regulovaný výkon je max. 2,2 kW u typů QR 311.13, QR 311.14 a 3,3 kW u typu QR 311.60 při zanedbatelně malé reaktanční složce zátěže. Regulace teploty je proporcionální s rozsahem nastavení teploty asi 50 až 250 °C. Teplotní čidlo je termistorové. Regulace je prováděna triakem zapínaným při průchodu síťového napětí nulovou úrovní, takže radiové rušení je potlačeno. Proporcionální regulace je realizována změnou poměru mezi časovými intervaly zapnutí a vypnutí triaku. Tento poměr je určen střídou astabilního klopného obvodu ovládanou stejnosměrným napětím z můstkového vstupního obvodu regulátoru, jehož součást tvoří termistorové teplotní čidlo a nastavovací potenciometr se stupnicí cejchovanou v teplotě. Začátek a konec teplotního rozsahu lze s ohledem na tolerance termistorů nastavit odporovými trimry v regulátoru. Pro indikaci činnosti regulátoru lze výhodně použít doutnavku zapojenou paralelně k zátěži. Při dosažení nastavené teploty doutnavka periodicky bliká s kmitočtem astabilního klopného obvodu.

Použití proporcionálních regulátorů QR 311.13-60 místo klasických

dvoupolohových termostatů kapilárních nebo bimetalových přináší řadu výhod, především:

a) podstatně kvalitnější a přesnější regulaci teploty,

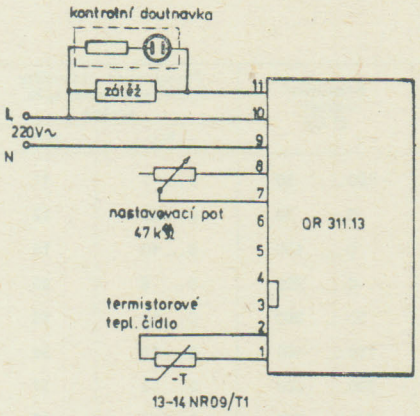
b) úsporu elektrické energie,

c) odstranění radiového rušení.

## REGULÁTOR QR 311.13

je základní typ regulátoru řady QR 311. Pro nastavení teploty se používá potenciometr 47 kΩ (lineární). Teplotní stupnice má roztažený průběh v oblasti 50 až 150 °C, což je výhodné pro aplikaci v elektrických sporácích.

Schéma zapojení regulačního obvodu s regulátorem QR 311.13 je na obr. 1.

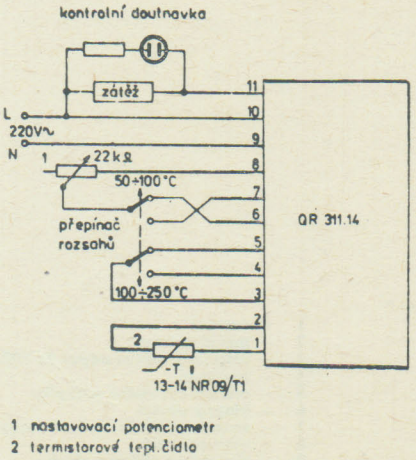



Obr. 1. **Elektrické zapojení regulátorů QR 311.13, QR 311.60.**

## REGULÁTOR QR 311.14

je určen pro regulaci teploty ve dvou přepínatelných rozsazích 50 °C až 100 °C a 100 °C až 250 °C. Nastavovací potenciometr má hodnotu 22 kΩ (lineární), průběh obou stupnic teploty je linearizovaný. Regulátor lze použít zejména pro náročnější aplikace (rozprostření teplotního rozsahu 50 až 100 °C je výhodné pro sterilizaci potravin). Teplotní rozsahy se přepínají dvoupólovým přepínačem (např. typu Isostat), který není součástí dodávek regulátoru.

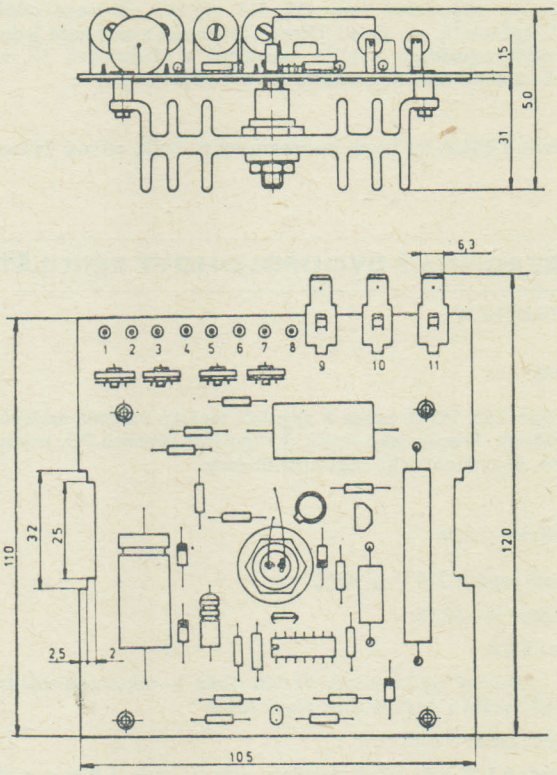
Schéma zapojení regulačního obvodu s regulátorem QR 311.14 je na obr. 2.



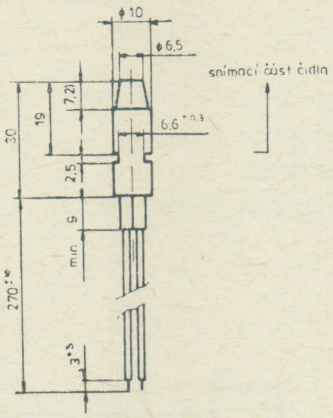

Obr. 2. **Elektrické zapojení regulátoru QR 311.14.**

## REGULÁTOR QR 311.60

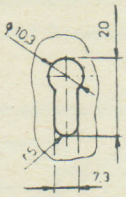
je určen pro vyšší regulovaný výkon (až do 3,3 kW — 15 A). Konstrukční řešení a zbývající technické hodnoty jsou shodné s regulátorem QR 311.13.




Obr. 3. **Provedení regulátoru teploty QR 311 na desce plošných spojů.**




Termistorové teplotní čidlo 13-14 NR 09/T1.




Doporučený otvor pro upevnění teplotního čidla.

### Hlavní technické údaje:

Rozsah regulace teploty: cca 50 °C až 250 °C
Max. regulovaný výkon: 2,2 kW (3,3 kW), odporová zátěž
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %, 50—60 Hz
Šířka oblasti proporcionality: cca ±5 °C
Teplotní čidlo: termistor 13-14 NR 09/T1
$R_{25}$ = 20 až 50 kΩ
$B \doteq 4\,000$ K
Hlavní rozměry: viz rozměrový náčrtek na obr. 3
Umístění regulátoru: je nutno volit tak, aby teplota pouzdra triaku nepřesáhla +70 °C a teplota spojové desky nepřesáhla +55 °C

Odrušení: regulátor vyhovuje podmínkám ČSN 34 2850, ČSN 34 2860 pro 2. stupeň odrušení

Izolace: obvod regulátoru je galvanicky spojen se sítí; nastavovací potenciometr a teplotní čidlo vyhovují příslušným bezpečnostním požadavkům; umístění regulátoru v zařízení jim musí rovněž vyhovět.

Čísla oborového číselníku:

QR 311.13 — 405 611 900 601

QR 311.14 — 405 611 900 198

QR 311.60 — 405 611 900 609

**Způsob objednání**

Objednávky regulátorů řady QR 311 přijímá odbytové oddělení TESLA Rožnov, k. p., závod Třinec. Technická specifikace jednotlivých typů regulátorů je blíže rozvedená v příslušných TP, které rovněž obsahují další údaje potřebné pro objednávku.

**Dodává: TESLA Rožnov, koncernový podnik, závod Třinec, 739 69 Třinec**

## ELEKTRONICKÝ DVOUPOLOHOVÝ REGULÁTOR TRS 111

405 411 020 00. □

ZPA TRUTNOV

**Použití**

Regulátor TRS 111 je určen k regulaci teploty snímané odporovým teploměrem. Pracuje jako nepřímý regulátor přenosu PD. Je vhodný zejména pro jednoduché regulační obvody.

**Technické údaje**

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %

Kmitočet: 48—62 Hz

Příkon: 5 VA

Čidlo: platinový měřicí odpor Pt 100 (čidla — odporové teploměry Pt 100 vyrábí a dodává ZPA Nová Paka)

Připojení čidla: třívodičové

Citlivost: 0,5 °C měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru nejméně 1 : 5

Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné

Přesnost nastavení žádané hodnoty: 1,5 % z rozsahu

Časová konstanta zpožďující zpětné vazby: měnitelná ve 4 stupních
$T_{1D} = 2{,}4'$
$T_{2D} = 2{,}0'$
$T_{3D} = 1{,}2'$
$T_{4D} = 0{,}8'$

Maximální teplota okolí: 50 °C

Ukazování regulační odchylky: ±6 °C

Výstup: přepínací kontakt relé RP 102

Vypínací schopnost: 0,2 A při 220 $V_{ss}\Omega$, 1,5 A při 220 $V_{st}\Omega$

Životnost: $5.10^6$ zapnutí

| Číslo JK | Regulační rozsah (° C) | Pásmo proporcionality (vlivnost zpožď. zpět. vazby) | |
|---|---|---|---|
| | | (%) | (°C) |
| 405 411 020 001 | −100 ... 50 | 0 ... 7 | 11 |
| 405 411 020 002 | 0 ... 50 | 0 ... 25 | 12 |
| 405 411 020 003 | 0 ... 150 | 0 ... 10 | 15 |
| 405 411 020 004 | 0 ... 250 | 0 ... 8 | 20 |
| 405 411 020 005 | 50 ... 200 | 0 ... 12 | 18 |
| 405 411 020 006 | 100 ... 400 | 0 ... 10 | 30 |
| 405 411 020 007 | 300 ... 600 | 0 ... 12 | 37 |
| 405 411 020 008 | 500 ... 800 | 0 ... 15 | 45 |
| 405 411 020 009 | 700 ... 1 000 | 0 ... 18 | 52 |

Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku. Musí mít předřazen síťový spínač

Pracovní poloha: libovolná

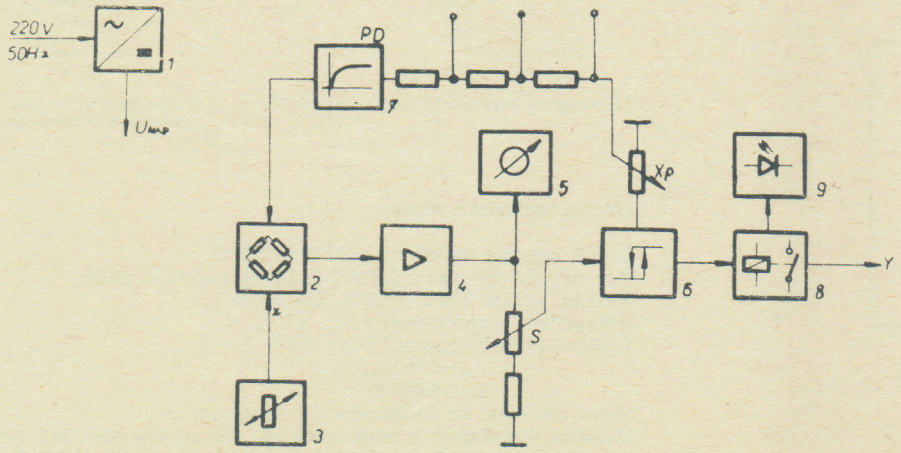
Krytí: přístroj IP 40, svorkovnice IP 00

Nastavení časové konstanty zpožďující vazby:

5,1′ základní časová konstanta (svorky 4, 5, 6 volné)
4,3′ spojeny svorky č. 4 a 5
2,5′ spojeny svorky č. 4 a 6
1,7′ spojeny svorky č. 5 a 6

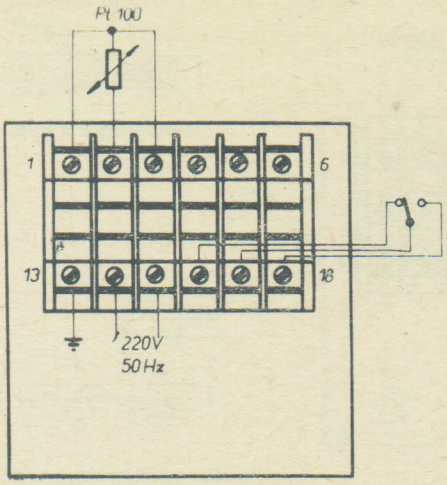
Spojeny výstupní svorky 16—17 — klidová poloha kontaktů
17—18 — akční zásah »více«

**Blokové schéma zapojení**

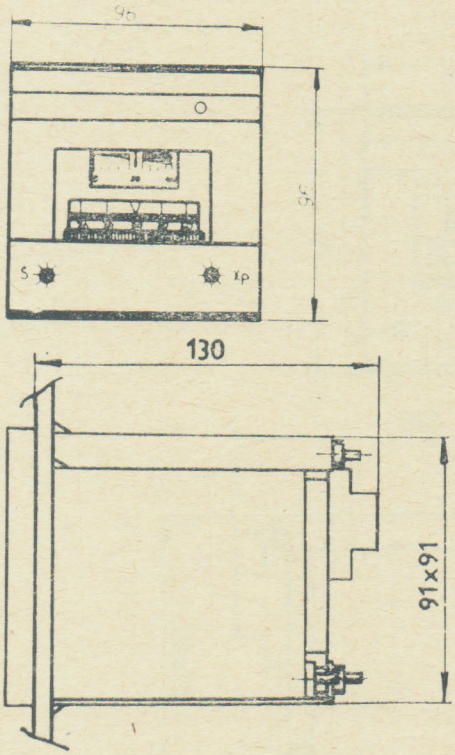



1 — napaječ
2 — měřicí můstek
3 — platinový měřicí odpor Pt 100
4 — zesilovač
5 — měření regulační odchylky
6 — klopný obvod
7 — obvod zpožďující zpětné vazby
8 — výstupní relé
9 — signalizace akčního zásahu
S — citlivost regulátoru
$X_p$ — vlivnost zpožďující zpětné vazby

**Svorkové schéma zapojení**




**Rozměrový náčrtek**




## Údaje pro objednávku

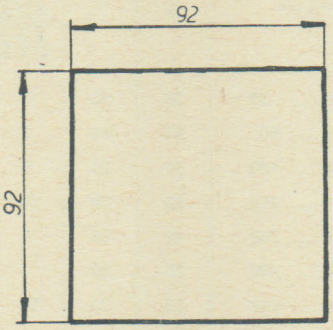
V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů
2. název přístroje
3. číslo jednotné klasifikace a regulační rozsah

Příklad: 1 ks, elektronický dvoupolohový regulátor TRS 111, ČJK 405 411 020 003, 0 + 150 °C.

**Výřez do panelu**

Hmotnost 1,5 kg
Rozměry v mm




Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

11

## ELEKTRONICKÝ TŘÍPOLOHOVÝ REGULÁTOR TRS 112

405 411 270 00. □

### Použití

Regulátor je určen k třípolohové regulaci teploty snímané odporovým teploměrem. Je vybaven ukazováním regulační odchylky, které umožňuje hodnotit kvalitu regulace a přizpůsobení regulátoru k soustavě. TRS 112 pracuje jako nepřímý regulátor přenosu PD. Ve spojení s plynulým servopohonem se regulátor chová jako spojitý PI regulátor, jehož zesílení je přímo úměrné přestavné době servopohonu. Integrační časová konstanta je rovna časové konstantě zpožďující zpětné vazby. Je-li z odporového vysílače servopohonu zavedena do regulátoru pevná zpětná vazba, je celkový přenos *P*. Poloha servopohonu je potom úměrná velikosti a smyslu regulační odchylky.
Při působení vnitřní zpožďující zpětné vazby je výstupní signál složen z impulsů. Impulsování má střídu i frekvenci závislou na regulační odchylce. Při klesání regulační odchylky se zmenšuje střída i frekvence — zkracuje se doba sepnutí a zvětšuje doba prodlevy a naopak. Střída je dále závislá na volbě vlivnosti zpožďující zpětné vazby. Tímto způsobem lze volit optimální příkon energie do soustavy k dosažení kvalitního průběhu regulačního pochodu.

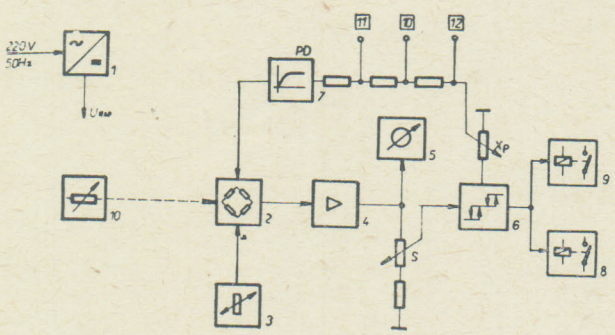
### Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48 až 62 Hz
Příkon: 5 VA
Čidlo: odporový teploměr (výrobce ZPA Trutnov, k. p., závod Nová Paka)
Připojení čidla: třívodičové (dvouvodičové)
Citlivost: ±0,1 °C pro rozsah 0 až 50 °C
±0,5 °C pro ostatní rozsahy
Citlivost je měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru nejméně 1 : 5
Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné
Přesnost nastavení žádané hodnoty: 1,5 % z rozsahu

Pásmo proporcionality $X_p$: 0 až max., plynule stavitelné
Pásmo proporcionality $P$: 0 až max., plynule stavitelné
Ukazování regulační odchylky: informativní, závisí na rozsahu přístroje
Teplota okolí: max. 50 °C
Výstup: relé GBR 201
Výkon, který je možno kontakty rozepnout: max. 300 VA, cos $\varphi$ = = 0,4 ($U_{max}$ = 250 $V_{ef}$, $I_{max}$ = 3 A)
Životnost: 1 . $10^6$ sepnutí
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku ani síťový vypínač. Vlastní regulátor musí být jištěn tavnou pojistkou 250 V; 0,08 A
Pracovní poloha: libovolná
Krytí: regulátor IP 40, svorkovnice IP 00

| Číslo JK | Regulační rozsah (°C) | $X_p$ % | $P$ % | Ukazování regulační odchylky °C |
|---|---|---|---|---|
| 405 411 270 001 | −100 ... 50 | 20 | 25 | 9 |
| 405 411 270 002 | 0 ... 50 | 80 | 60 | 8 |
| 405 411 270 003 | 0 ... 150 | 30 | 25 | 9 |
| 405 411 270 004 | 0 ... 250 | 20 | 20 | 10 |
| 405 411 270 005 | 50 ... 200 | 40 | 30 | 9 |
| 405 411 270 006 | 100 ... 400 | 25 | 20 | |
| 405 411 270 007 | 300 ... 600 | 25 | 30 | 10 |
| 405 411 270 008 | 500 ... 800 | 50 | 35 | |
| 405 411 270 009 | 700 ... 1 000 | 60 | 35 | 13 |

**Blokové schéma zapojení**




1 — napáječ
2 — měřicí můstek
3 — čidlo teploty (Pt 100)
4 — zesilovač
5 — měření regulační odchylky
6 — klopný obvod
7 — obvod zpožďující zpětné vazby
8 — výstupní relé
9 — výstupní relé
S — citlivost regulátoru
$X_p$ — vlivnost zpožďující zpětné vazby
10 — odporový vysílač OV 100
pevné vazby od pohonu

## Údaje pro objednávku

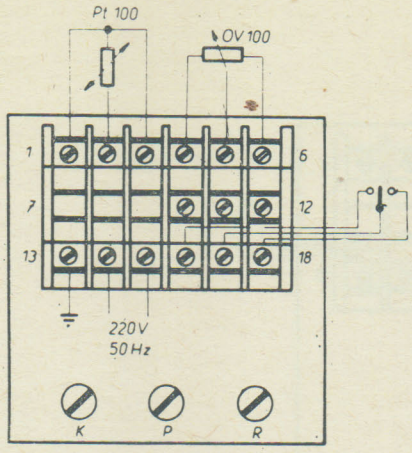
V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název a typ přístroje,
3. regulační rozsah,
4. číslo jednotné klasifikace.

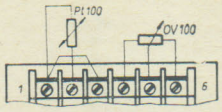
Příklad: 1 ks, elektronický třípolohový regulátor TRS 112, 0 °C až 150 °C, 405 411 270 003.

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

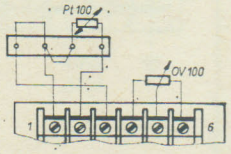
**Svorkové schéma zapojení**




Třívodičové zapojení

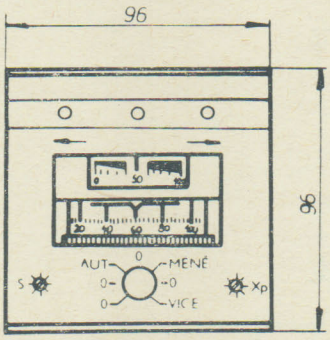


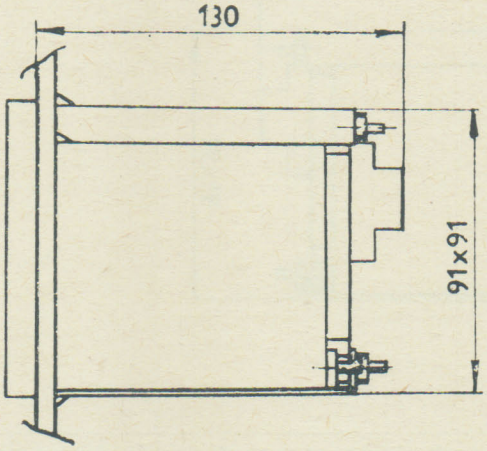

Dvouvodičové zapojení

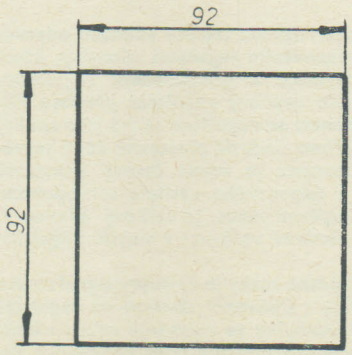



Třívodičové zapojení odporového teploměru s pomocnou smyčkou

**Rozměrový náčrtek**




Výřez v panelu

## Použití

TRS 114 se používá k regulaci teploty snímané odporovým teploměrem. Na výstupu regulátoru je bezkontaktní spínací prvek triak. Regulátor nalezne uplatnění v nejrůznějších odvětvích průmyslu. Je vybaven ukazováním regulační odchylky, což umožní hodnotit okamžitý stav regulačního pochodu, kvalitu regulace a přizpůsobení regulátoru k soustavě.
TRS 114 pracuje jako nepřímý nespojitý regulátor přenosu PD.

## Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48—62 Hz
Příkon: 5 VA
Čidlo: odporový teploměr Pt 100
Propojení čidla: třívodičové
Přesnost: 1,5 % z rozsahu
Doba kmitů: cca 1 až několik sec.
Citlivost: ±1 °C od stavu, kdy poměr »zapnuto« ku »vypnuto« je roven jedné k oběma stavům krajním, kdy je triak trvale zapnutý či vypnutý
Vlivnost zpožďující zpětné vazby: 0 ÷ 30 % rozsahu — podle nastavení potenciometru vlivnosti PD a podle regulačního rozsahu
Časová konstanta zpožď. zpětné vazby: měnitelná ve 3 stupních — max. 4,7′
Střída: cca 1 : 1 při nulové regulační odchylce
Stupeň odrušení: Ro 3 — průmyslové odrušení, odpovídá mezi 3 podle ČSN 34 2860
Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelná
Max. teplota okolí: 50 °C
Ukazování regulační odchylky: ±60 °C
Výstup: bezkontaktní spínací prvek triak typ KT 728/800 opakovatelné blokovací napětí (mezní hodnota) $U_{DRM}$ — 600 V
přídržný proud $I_H$ — <100 mA
Výkon, který je možno triakem sepnout:
Střídavý proud: max. 2 640 VA
($U_{max}$ = 220 $V_{ef}$, $I_{max}$ = 12 $A_{max}$)
Zátěž: odporová
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku. Vlastní regulátor musí být jištěn tavnou pojistkou 250 V; 0,08 A
Nadproudové jištění výstupu: je nutno jistit rychlou pojistkou s ohledem na $I_{max}$ a na možné zkratové proudy obvodu
Druh krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 40, svorkovnice IP 00

| Číslo JK | Regulační rozsahy teplot (°C) |
|---|---|
| 405 411 370 001 | −100 ... 50 |
| 405 411 370 002 | 0 ... 50 |
| 405 411 370 003 | 0 ... 150 |
| 405 411 370 004 | 0 ... 250 |
| 405 411 370 005 | 50 ... 200 |
| 405 411 370 006 | 100 ... 400 |
| 405 411 370 007 | 300 ... 600 |
| 405 411 370 008 | 500 ... 800 |
| 405 411 370 009 | 700 ... 1 000 |

Čidla — odporové teploměry vyrábí a dodává ZPA Nová Paka.

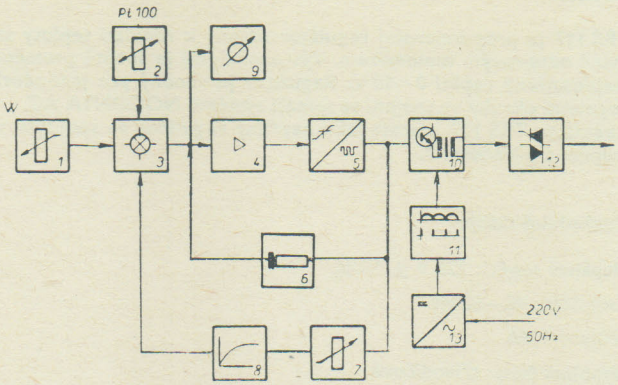
## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů
2. název přístroje
3. číslo JK a jemu odpovídající regulační rozsah

Příklad: 1 ks, Elektronický regulátor s bezkontaktním výstupem TRS 114, ČJK 405 411 370 006, 100 °C až 400 °C.

## Principiální schéma zapojení

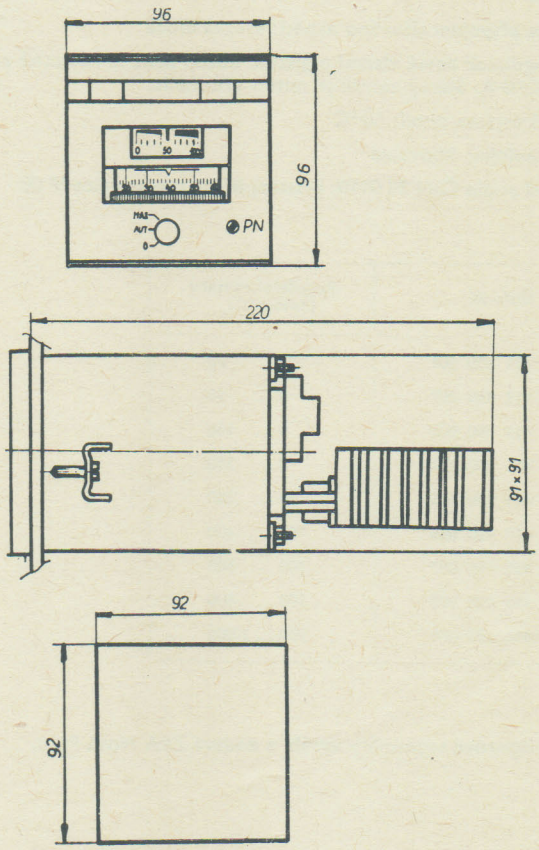



1 — nastavení žádané hodnoty reg. veličiny
2 — čidlo Pt 100
3 — součtový člen
4 — zesilovač
5 — klopný člen
6 — kladná zpětná vazba
7 — vlivnost zpožďující zpětné vazby
8 — zpožďující zpětná vazba
9 — měření regulační odchylky
10 — koncový stupeň, oddělov. obvod
11 — zdroj impulsů
12 — výstup - bezkontaktní spínací člen
13 — napáječ

## Rozměrový náčrtek

Hmotnost 1,5 kg

Rozměry v mm




Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

11

## ELEKTRONICKÝ REGULÁTOR TRS 117

405 411 490 00. □

### Použití

TRS 117 je proporcionální regulátor určený k regulaci teploty snímané odporovým teploměrem. Výstupní signál je spojitě proměnné stejnosměrné napětí 0—10 V. Regulátor je vhodný pro jednoduché regulační okruhy ve spojení se spínači systému NOCONTA AC. Regulátor TRS 117 pracuje jako nepřímý regulátor se spojitým výstupem a přenosem P.

### Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %

Kmitočet: 48—62 Hz

Příkon: 5 VA

Připojení čidla: třívodičové

Výstup: 0 ÷ 10 $V_{ss}$

Posun minimální hodnoty výstupního napětí: 0 ÷ 5 V

Maximální výstupní proud: 0 ÷ 5 V

Citlivost: 2 °C/10 V (2 °C na změnu výstupního napětí 0 ÷ 10 $V_{ss}$). Citlivost je měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru cca 1 ÷ 5

Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné

Přesnost nastavení: 1,5 % z rozsahu (při max. citlivosti)

Chyba při změně okolní teploty: 2 °C/10 °C teploty okolí

Ukazování velikosti výstupního signálu: voltmetr s rozsahem 0 ÷ ÷ 10 $V_{ss}$

Ruční zásah do regulačního pochodu: přepínač s polohami 0 — AUT — MAX

Signalizace připojení síťového napětí: svítivá dioda

Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku, nutno jistit samostatně poj. 250 V, 0,08 A. Síťový spínač je nutno předřadit.

Maximální teplota okolí: 50 °C

Pracovní poloha: libovolná

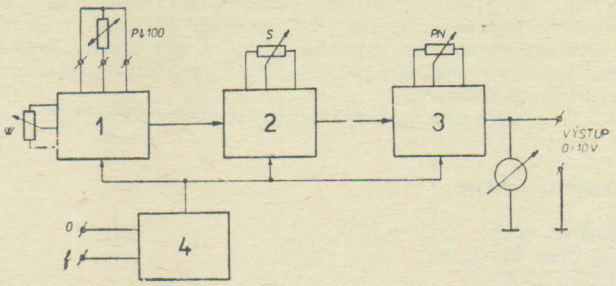
Druh krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 40, svorkovnice IP 00

| Číslo JK | Regulační rozsahy teplot (°C) |
|---|---|
| 405 411 490 001 | −100 ... 50 |
| 405 411 490 002 | 0 ... 50 |
| 405 411 490 003 | 0 ... 150 |
| 405 411 490 004 | 0 ... 250 |
| 405 411 490 005 | 50 ... 200 |
| 405 411 490 006 | 100 ... 400 |
| 405 411 490 007 | 300 ... 600 |
| 405 411 490 008 | 500 ... 800 |
| 405 411 490 009 | 700 ... 1 000 |

Čidla — odporové teploměry vyrábí a dodává ZPA Nová Paka.

**Principiální schéma zapojení**

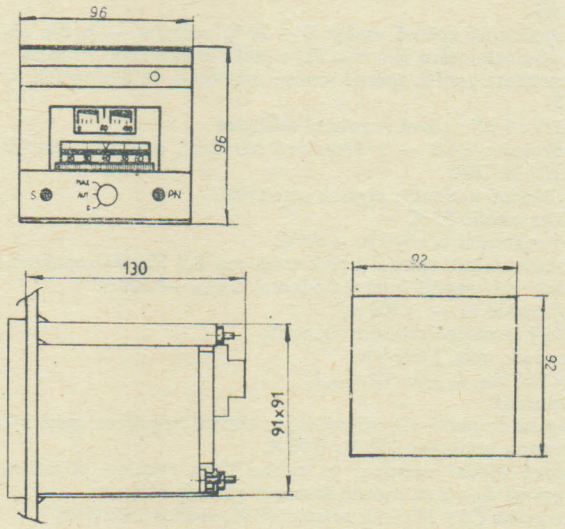
1. Měřicí můstek 2. Zesilovač 3. Výstupní obvod 4. Napáječ




**Rozměrový náčrtek**

Hmotnost 1,5 kg

Rozměry v mm




### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo jednotné klasifikace a jemu odpovídající rozsah.

Příklad: Elektronický regulátor pro odporové teploměry TRS 117, ČJK 405 411 490 002, 1,ks, regulační rozsah 0 ÷ 50 °C.

Poznámka: Systém NOCONTA AC vyrábí a dodává **k. p. ČKD Polovodiče Praha.**

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

## ELEKTRONICKÝ DVOUPOLOHOVÝ REGULÁTOR TRS 118

405 411 180 001 □

### Použití

Regulátor TRS 118 je určen k regulaci teploty snímané odporovým teploměrem. Pracuje jako nepřímý dvoupolohový regulátor. Je vhodný zejména pro jednoduché regulační obvody.

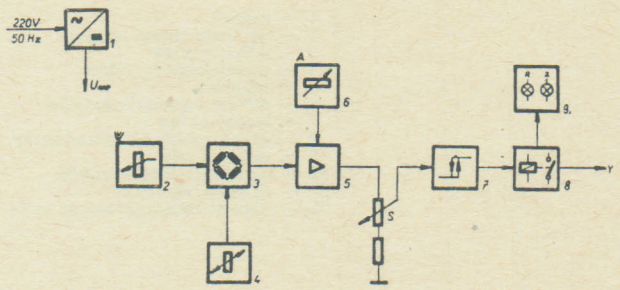
### Technické údaje

Číslo jednotné klasifikace: 405 411 180 001
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48 až 62 Hz

Příkon: 5 VA
Čidlo: odporový teploměr Pt 100
Připojení čidla: třívodičové
Citlivost: 0,5 °C měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru nejméně 1 : 5
Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné
Přesnost nastavení žádané hodnoty: 1,5 % z rozsahu
Rozsah: 50 °C až 200 °C
Posuv žádané hodnoty: cca −2 °C až +8 °C od nastavené žádané hodnoty
Maximální teplota okolí: 50 °C
Výstup: přepínací kontakt relé RP 102
Vypínací schopnost: 0,2 A při 220 $V_{ss}\Omega$, 1,5 A při 220 $V_{st}\Omega$
Životnost: $5.10^6$ sepnutí
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku ani síťový vypínač
Pracovní poloha: libovolná

Krytí: přístroj IP 40, svorkovnice IP 00

**Blokové schéma zapojení**

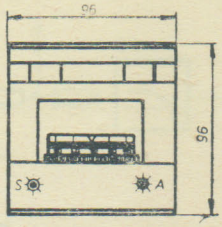


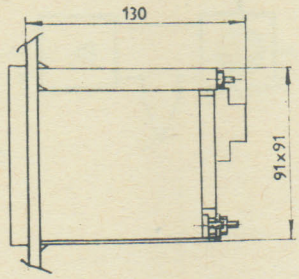

1 — napáječ
2 — nastavení žádané hodnoty
3 — měřicí můstek
4 — čidlo, odporový teploměr Pt 100
5 — zesilovač
6 — obvod posuvu žádané hodnoty A
7 — klopný obvod
8 — výstupní relé
9 — signalizace akčního zásahu
S — řízení citlivosti

**Rozměrový náčrtek**

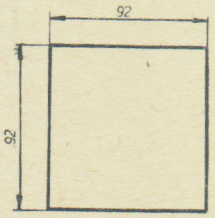
Rozměry v mm

Hmotnost 1,5 kg




VÝŘEZ V PANELU




## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo jednotné klasifikace a regulační rozsah.

Příklad: 1 ks, elektronický dvoupolohový regulátor TRS 118, ČJK 405 411 180 001, 50 °C až 200 °C.

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

# ELEKTRONICKÝ DVOUPOLOHOVÝ REGULÁTOR TRS 191

405 411 190 00. □

## Použití

Regulátor TRS 191 je určen k regulaci teploty snímané termoelektrickým článkem. Pracuje jako nepřímý regulátor přenosu PD. Je vhodný zejména pro jednoduché regulační obvody.

## Technické údaje

| Číslo JK | Regulační rozsah (°C) | Čidlo*) | Pásmo proporcionality (Vlivnost zpožď. zpět. vazby) (%) | (°C) |
|---|---|---|---|---|
| 405 411 190 001 | 0 ... 200 | Fe-Ko | 10 | 20 |
| 405 411 190 002 | 50 ... 450 | Fe-Ko | 7 | 28 |
| 405 411 190 003 | 100 ... 700 | Fe-Ko | 5 | 30 |
| 405 411 190 004 | 200 ... 1 200 | Ch-A | 5 | 50 |
| 405 411 190 005 | 600 ... 1 600 | PtRh-Pt | 8 | 80 |

*) Čidla — termoelektrické teploměry vyrábí a dodává ZPA Nová Paka.

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %

Kmitočet: 48—62 Hz

Příkon: 5 VA

Čidlo: termočlánek Fe-Ko, PtRh-Pt, Ch-A

Citlivost: 1 °C Fe-Ko, 2 °C Ch-A, 5 °C PtRh-Pt, měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru nejméně 1 : 5

Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné

Přesnost nastavení žádané hodnoty: 1,5 % z rozsahu (teplota okolí 20 °C)

Chyba při změně okolní teploty: max. 1 °C/10 °C Fe-Ko, 2 °C/10 °C Ch-A, 5 °C/10 °C PtRh-Pt

Časová konstanta zpožďující zpětné vazby: měnitelná ve 4 stupních
$T_{1D}$ = 2,4′
$T_{2D}$ = 2′
$T_{3D}$ = 1,2′
$T_{4D}$ = 0,8′

Maximální teplota okolí: 50 °C

Ukazování regulační odchylky:
Fe-Ko ± 30 °C
Ch-A ± 40 °C
PtRh-Pt ±130 °C

Výstup: přepínací kontakt relé RP 102

Vypínací schopnost: 0,2 A při 220 $V_{ss}\Omega$, 1,5 A při 220 $V_{st}\Omega$

Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku. Jistí se samostatně pojistkou 250 V; 0,08 A. Regulátor musí mít předřazen síťový vypínač.

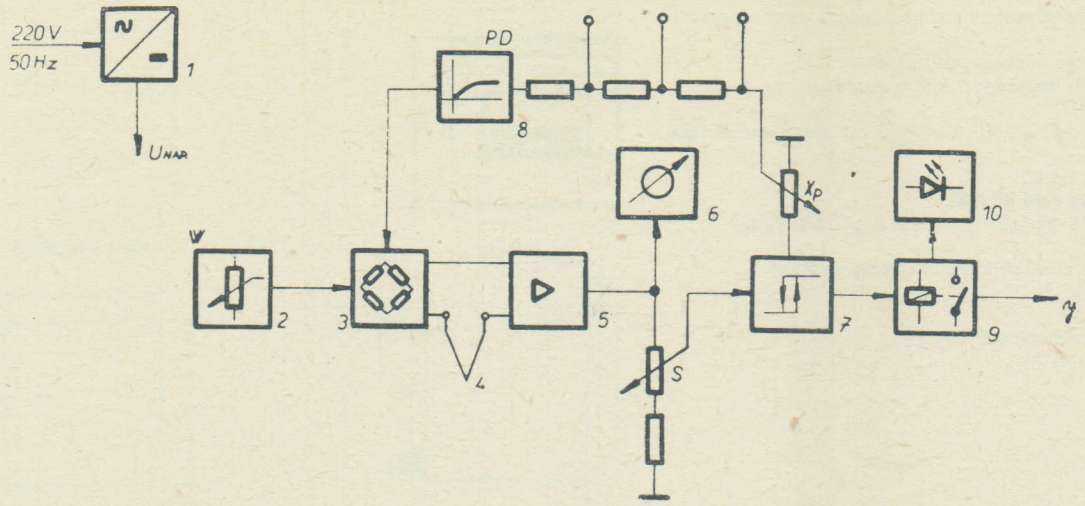
Pracovní poloha: libovolná

Krytí: IP 40 — přístroj, IP 00 — svorkovnice

Nastavení časové konstanty zpožďující vazby:
5,1′ základní časová konstanta (svorky 4, 5, 6 volné)
4,3′ spojeny svorky č. 4 a 5
2,5′ spojeny svorky č. 4 a 6
1,7′ spojeny svorky č. 5 a 6

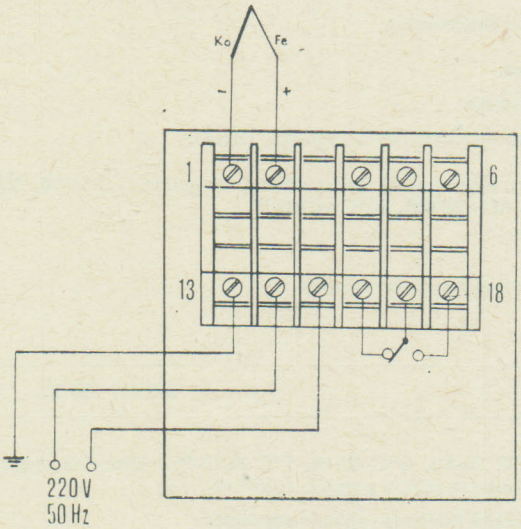
Spojeny výstupní svorky 16—17 — klidová poloha kontaktů
17—18 — akční zásah »více«

**Blokové schéma zapojení**




1 — napáječ
2 — nastavení žádané hodnoty
3 — měřicí můstek
4 — termoelektrický článek
5 — zesilovač
6 — měření regulační odchylky
7 — klopný obvod
8 — obvod zpožďující zpětné vazby
9 — výstupní relé
10 — signalizace akčního zásahu
S — citlivost regulátoru
$X_p$ — vlivnost zpožďující zpětné vazby

**Svorkové schéma zapojení**




### Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název a typ přístroje,
3. číslo jednotné klasifikace, regulační rozsah a druh čidla.

Příklad: 1 ks, elektronický dvoupolohový regulátor TRS 191, ČJK 405 411 190 002, 50 až 450 °C, Fe-Ko.

## ELEKTRONICKÝ TŘÍPOLOHOVÝ REGULÁTOR TRS 193

405 411 200 00. □

### Použití

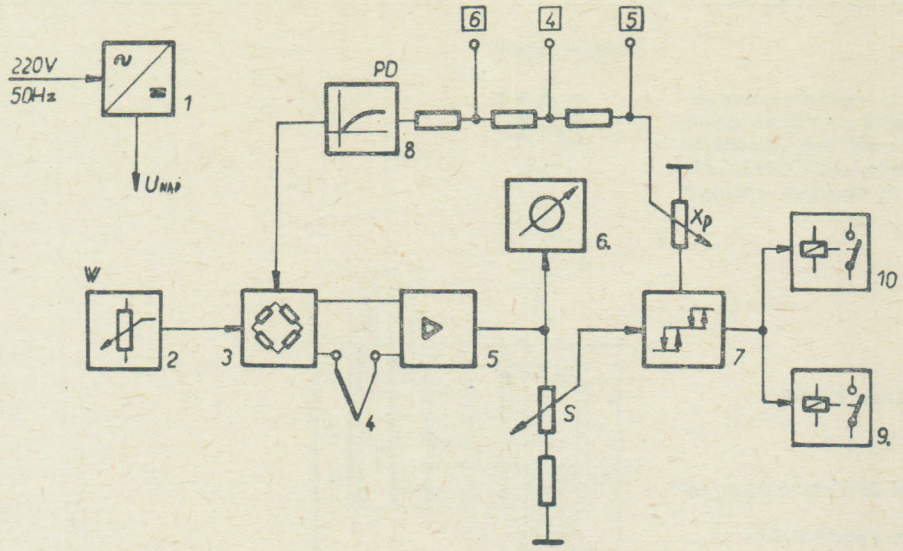
Regulátor TRS 193 je určen k regulaci teploty snímané termoelektrickým článkem. Pracuje jako nepřímý regulátor přenosu PD, ve spojení s plynulým servopohonem jako spojitý PI regulátor.

### Technické údaje

| Číslo JK | Regulační rozsah (°C) | Čidlo | Pásmo proporcionality (Vlivnost zpožď. zpětné vazby) (%) | (°C) |
|---|---|---|---|---|
| 405 411 200 001 | 0 ... 200 | Fe-Ko | 20 | 40 |
| 405 411 200 002 | 50 ... 450 | Fe-Ko | 15 | 60 |
| 405 411 200 003 | 100 ... 700 | Fe-Ko | 10 | 60 |
| 405 411 200 004 | 200 ... 1 200 | Ch-A | 10 | 100 |
| 405 411 200 005 | 600 ... 1 600 | PtRh-Pt | 15 | 150 |

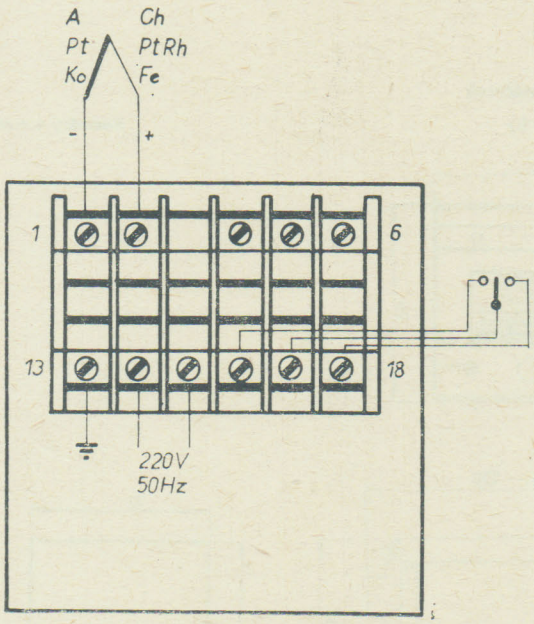
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48 až 62 Hz
Příkon: 5 VA
Čidlo: termočlánek Fe-Ko, Ch-A, PtRh-Pt (vyrábějí a dodávají ZPA Nová Paka)
Citlivost: ±1 °C Fe-Ko, ±2 °C Ch-A, ±5 °C PtRh-Pt, měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru nejméně 1 : 5
Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné
Přesnost nastavení žádané hodnoty: 1,5 % z rozsahu (teplota okolí 20 °C)
Chyba při změně okolní teploty: max. 1 °C/10 °C Fe-Ko
2 °C/10 °C Ch-A
5 °C/10 °C PtRh-Pt
Vlivnost zpožďující zpětné vazby: 0 až max. plynule stavitelné
Maximální teplota okolí: 50 °C
Ukazování regulační odchylky: cca Fe-Ko ±20 °C, Ch-A ±40 °C, PtRh-Pt ±130 °C
Výstup: přepínací kontakty relé GBR 20.1
Výkon, který je možno kontakty rozepnout: max. 300 VA, cos $\varphi$ = = 0,4 ($U_{max}$ = 250 $V_{ef}$, $I_{max}$ = 3 A)
Životnost: $1.10^6$ sepnutí
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku ani síťový spínač, vlastní regulátor musí být jištěn tavnou pojistkou 250 V, 0,08 A.
Pracovní poloha: libovolná
Krytí: IP 40 — přístroj, IP 00 — svorkovnice

**Blokové schéma zapojení**




1 — napáječ
2 — nastavení žádané hodnoty
3 — měřicí můstek
4 — termoelektrický článek
5 — zesilovač
6 — měření regulační odchylky
7 — klopný obvod
8 — obvod zpožďující zpětné vazby
9 — výstupní relé
10 — výstupní relé
S — citlivost regulátoru
$X_p$ — vlivnost zpožďující zpětné vazby

**Svorkové schéma zapojení**




Nastavení časové konstanty zpožďující vazby:

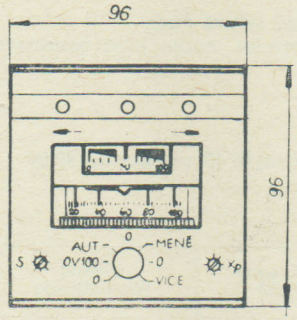
$T_{1D}$ = 9,1′ základní časová konstanta (svorky 4, 5, 6 volné)
$T_{2D}$ = 6,5′ spojeny svorky č. 4 a 5
$T_{3D}$ = 3,8′ spojeny svorky č. 4 a 6
$T_{4D}$ = 1,2′ spojeny svorky č. 5 a 6

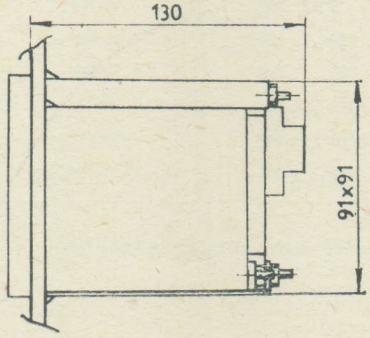
Výstupní svorky 16-17-18 rozpojeny — klidová poloha kontaktů.
Výstupní svorky 16-17 spojeny — akční zásah »méně«, 17-18 spojeny — akční zásah »více«.

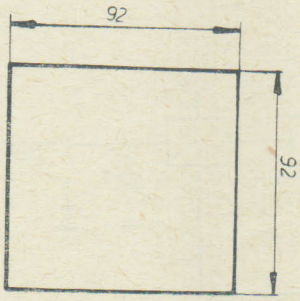
**Rozměrový náčrtek**

Rozměry v mm

Hmotnost 1,5 kg




**Výřez v panelu**

## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název a typ přístroje,
3. regulační rozsah a typ termočlánku,
4. číslo jednotné klasifikace.

Příklad: 1 ks, elektronický třípolohový regulátor TRS 193, 0 °C až 200 °C, Fe-Ko, 405 411 200 001.

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

## Použití

TRS 197 je proporcionální regulátor určený k regulaci teploty snímané termočlánkem. Výstupní signál je spojitě proměnné stejnosměrné napětí 0 až 10 V. Regulátor je vhodný pro jednoduché regulační obvody ve spojení se spínači systému NOCONTA AC. Regulátor pracuje jako nepřímý regulátor se spojitým výstupem a přenosem P.

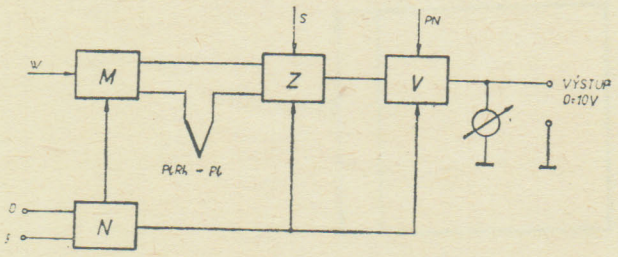
## Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48 až 62 Hz
Příkon: 5 VA
Čidlo: termočlánek PtRh-Pt (El 18), FE-Ko, Ch-A, PtRh-Pt
Výstup: 0 ÷ 10 $V_{ss}$
Posun minimální hodnoty výstupního napětí: 0 ÷ 5 V
Maximální výstupní proud: 10 mA
Citlivost: max. citlivost cca 5 °C/10 V až cca 25 °C/10 V podle použitého termočlánku a rozsahu)
Citlivost je měnitelná v rozmezí max. a min. v poměru cca 1 : 5
Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné
Přesnost nastavení: 2,5 % z rozsahu (při max. citlivosti)
Chyba při změně okolní teploty: 1 %/10 °C teploty okolí
Ukazování velikosti výstupního signálu: voltmetr s rozsahem 0 ÷ ÷ 10 $V_{ss}$
Ruční zásah do regulačního pochodu: přepínač s polohami 0 — AUT — MAX
Signalizace připojení síťového napětí: svítivá dioda
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku, nutno jistit samostatně pojistkou 250 V, 0,08 A
Síťový spínač je nutno předřadit.
Maximální teplota okolí: 50 °C
Pracovní poloha: libovolná
Druh krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 40, svorkovnice IP 00

| Číslo JK | Regulační rozsah teplot (°C) | Čidlo*) (termočlánek) |
|---|---|---|
| 405 411 380 001 | 0 ... 200 | Fe-Ko |
| 405 411 380 002 | 50 ... 450 | Fe-Ko |
| 405 411 380 003 | 100 ... 700 | Fe-Ko |
| 405 411 380 004 | 200 ... 1 200 | Ch-A |
| 405 411 380 005 | 600 ... 1 600 | PtRh-Pt |
| 405 411 380 006 | 80 ... 1 600 | PtRh-Pt (EL 18) |

*) Čidla - termoelektrické teploměry vyrábí a dodává ZPA Nová Paka.

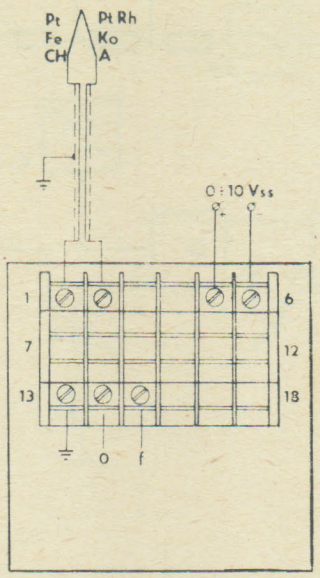
### Principiální schéma zapojení




N ...napáječ
M ...měřicí můstek
Z ...zesilovač
V ...výstupní obvod
W ...nastavení žádané hodnoty regulační veličiny
S ...řízení pásma proporcionality
PN ...posun minimální hodnoty výstupního napětí

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena.

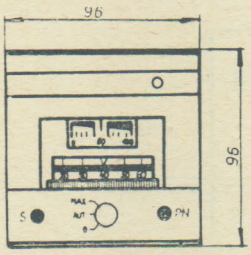
### Vnější připojení

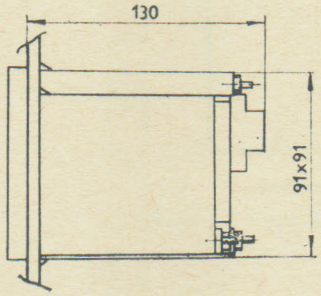


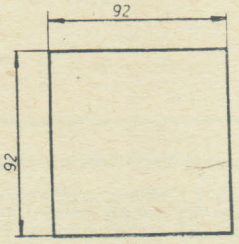

### Rozměrový náčrtek

Hmotnost 1,5 kg

Rozměry v mm




## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo JK, regulační rozsah, druh termočlánku.

Příklad: Elektronický regulátor pro termočlánky s napěťovým výstupem TRS 197. Číslo JK 405 411 380 005, 1 ks, regulační rozsah 600—1 600 °C, PtRh-Pt.

## Použití

Regulátor je určen k třípolohové regulaci veličin, které lze převést na změnu polohy odporového vysílače OV 100. Je vybaven ukazováním regulační odchylky a polohy jednoho z vysílačů. TRS 123 pracuje jako nepřímý regulátor s přenosem PD.
Ve spojení s elektropohonem je výsledný přenos PI (je-li ve funkci zpožďující zpětná vazba).

Impulzování má střídu i frekvenci závislou na regulační odchylce. Při klesání regulační odchylky se zmenšuje střída i frekvence — zkracuje se doba sepnutí, zvětšuje doba prodlevy a naopak. Střída je dále závislá na volbě pásma proporcionality zpožďující vazby. Tímto způsobem lze volit optimální příkon energie do soustavy k dosažení kvalitního průběhu regulačního pochodu. Ukazování polohy je provedeno s využitím funkčního vysílače 3 — OV 100.

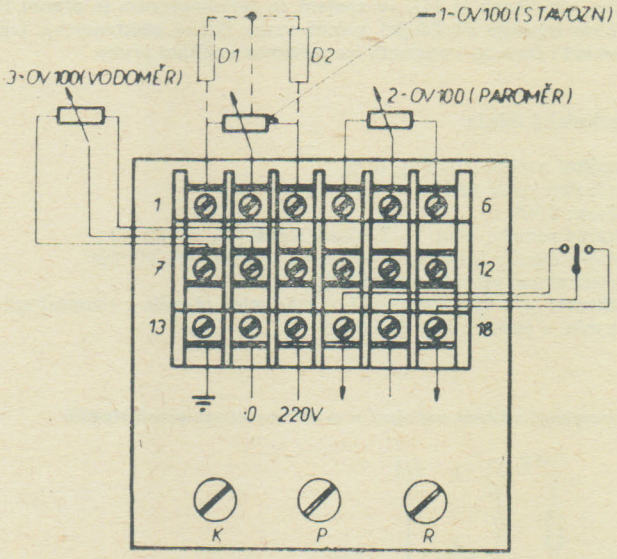
## Technické údaje

Číslo jednotné klasifikace: 405 411 320 001
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48 až 62 Hz
Příkon: 5 VA
Čidlo: 1 až 3 odporové vysílače OV 100 (100 Ω)
Připojení čidla: třívodičové
Citlivost: ± 1 % z rozsahu
Nastavení žádané hodnoty: 0 až 100 % plynule stavitelné
Přesnost nastavení žádané hodnoty: 1,5 % (pro $R_{OV\,100} = 105\ \Omega$ s $R_{zbytk} = 2{,}5\ \Omega$)

Pásmo proporcionality zpožďující vazby: 0 až 100 % plynule stavitelné
Časová konstanta zpožď. vazby: $TD = 1{,}7'$, $3{,}8'$, $6{,}5'$ nebo $9{,}1'$
Vlivnost korekčních signálů 2 a 3: OV 100 : 0 až 70 % rozsahu
Ukazování regulační odchylky: cca ± 20 % z rozsahu
Vliv odporu vedení: cca 0,5 %/1 Ω při 20 a 30 % rozsahu
Teplota okolí: 50 °C max.
Teplotní chyba: max. 0,05 %/°C teploty okolí
Výstup: oba přepínací kontakty relé GBR 20.1
Rozpínací výkon (střídavý proud): max. 300 VA cos $\varphi = 0{,}4$ ($U_{max} = 250$ V, $I_{max} = 3$ A)
Životnost: $1.10^6$ sepnutí při jmenovitém zatížení
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku. Jistí se samostatnou pojistkou 250 V, 0.08 A. Silové obvody je nutno jistit podle jmenovité zátěže.

Regulátor musí mít předřazen síťový spínač.
Pracovní poloha: libovolná
Krytí: regulátor IP 40, svorkovnice IP 00

**Svorkové schéma zapojení**



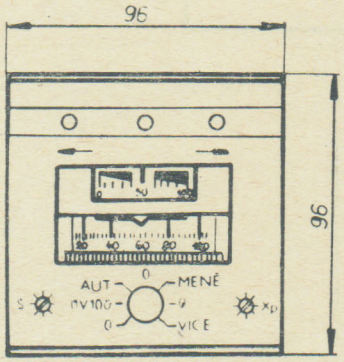

Časová konstanta zpožďující zpětné vazby.

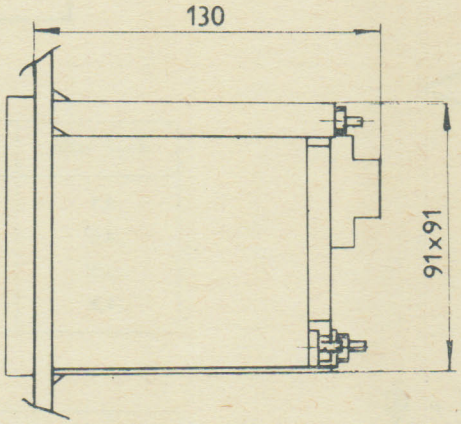
Propojeny svorky:
10-12 — $T_{D1} = 1{,}7'$
10-11 — $T_{D2} = 3{,}0'$
11-12 — $T_{D3} = 6{,}5'$
- — $T_{D4} = 9{,}1'$

1 — OV 100 (STAVOZNAK)
2 — OV 100 (PAROMĚR)
3 — OV 100 (VODOMĚR)

$D_1$, $D_2$ — odporové dekády nastavené na 52,5 Ω pro kontrolu funkce, přesnosti a zpožďující zpětné vazby při montáži regulátoru.

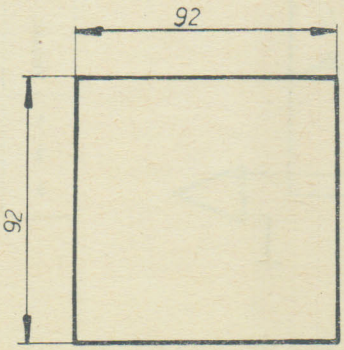
**Rozměrový náčrtek**




Změna rozměrů a konstrukce v yhrazena

Výřez do panelu




## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:
1. počet kusů,
2. název přístroje,
3. číslo jednotné klasifikace.

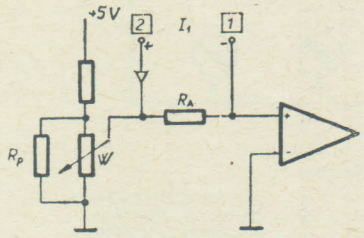
## Použití

Regulátor TRS 143 je určen k regulaci fyzikálních veličin, které lze převodníky převést na proudový signál 0 až 20 mA.
Regulátor je určen pro regulaci na konstantní hodnotu (I. varianta), pro regulaci poměru dvou veličin (2. varianta) nebo tří veličin s nastavením žádané hodnoty (3. varianta). Volba potřebné varianty se provádí na svorkovnici přístroje spojováním příslušných svorek. Regulátor je vybaven měřidlem regulační odchylky. Přenos samotného regulátoru je PD, ve spojení se servomotorem je přenos PI. Přenos zajišťuje zpožďující zpětná vazba řízená elektronicky, jejíž vlivnost i časovou konstantu lze seřizovat vnějšími prvky.

## Technické údaje

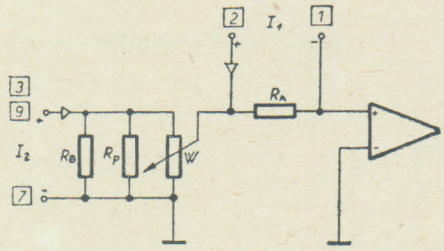
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet: 48 až 62 Hz
Příkon: 5 VA
Vztažný rozsah: vstup 1—2, hlavní signál ($I_{1M}$ = 100 %)
Vstupní signály $I_1$ $I_2$ $I_3$ $I_4$: 0—20 $mA_{ss}$ ČJK 405 411 410 001
Přetížitelnost vstupů: max. 500 %
Citlivost: ± 1 % z rozsahu ($I_{1M}$) měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru nejméně 1 : 5
Rozsah: 0—100 % plynule stavitelné
Přesnost nastavení žádané hodnoty: 1,5 % z rozsahu
Časová konstanta zpožďující vazby: ve čtyřech stupních
$T_{1D}$ = 9,1′
$T_{2D}$ = 6,5′
$T_{3D}$ = 3,8′
$T_{4D}$ = 1,2′
Pásmo proporcionality zpožďující vazby: cca 100 % rozsahu — plynule stavitelné
Vstupní odpor: 0—20 mA 10 Ω (vstup 1—2, 1—4, 7—3, 9)
5 Ω (vstup 5—6)
Vyhodnocení signálů u jednotlivých variant zapojení: viz obr. 1
Teplota okolí: max. 50 °C
Teplotní chyba: max. 0,05 %/°C teploty okolí
Ukazování regulační odchylky: cca ± 15 % z rozsahu
Výstup: oba přepínací kontakty relé GBR 20.1
Výkon, který lze kontakty rozepnout (střídavý proud): max. 300 VA, cos $\varphi$ = 0,4, $U_{max}$ = 250 V, $I_{max}$ = 3 A
Životnost: 1.$10^6$ při max. zatížení
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku. Jistí se samostatnou pojistkou 250 V, 0,08 A. Silové obvody je nutno jistit pojistkou podle jmenovité zátěže. Regulátor musí mít předřazen síťový spínač.
Pracovní poloha: libovolná
Krytí: přístroj IP 40, svorkovnice IP 00 (ČSN 34 0110)

### Principiální schéma zapojení a vyhodnocení vstupních signálů



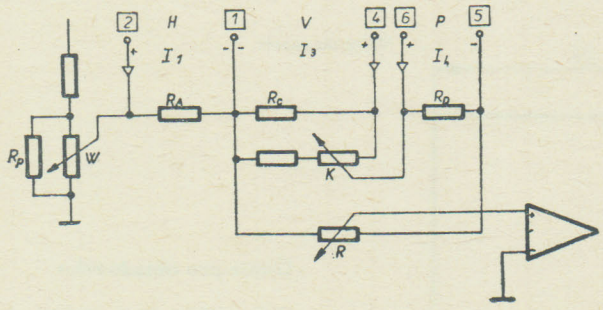

Varianta 1.

$E = X_W - X_{11}$
spojeny svorky 8 a 9




Varianta 2.

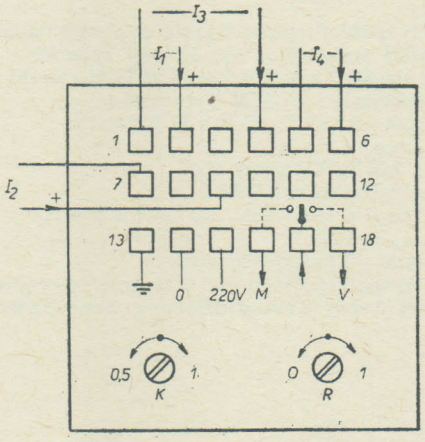
$E = K_W.X_{12} - X_{11}$
spojeny svorky 3 a 9
$K_W$ (potenc. W) — 0 až 1




Varianta 3.

$E = X_W - X_{11} + R(K.X_{13} - 0,5.X_{14})$
R — korekce celková 0 až 1
K — korekce vody 0,5 až 1

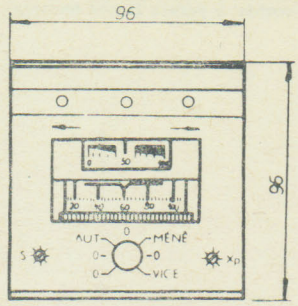
### Vnější zapojení

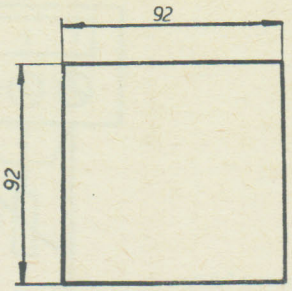



| Zpož. vazba | Spojeno |
|---|---|
| 9,1 | |
| 6,5′ | 10—11 |
| 3,8′ | 10—12 |
| 1,2′ | 11—12 |

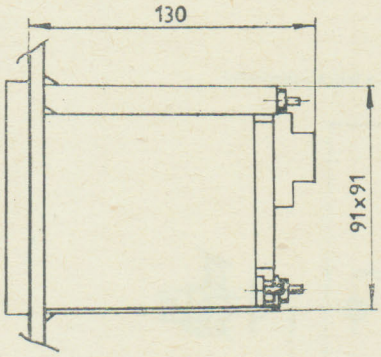
| Variant. | Spojeno | Vstupní signály | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | $I_1$ | $I_2$ | $I_3$ | $I_4$ |
| 1 | 8-9 | 1—2 | | | |
| 2 | 3-9 | 1—2 | 7—9 | | |
| 3 | 8-9 | 1—2 | | 1—4 | 5—6 |

**Rozměrový náčrtek**




Výřez v panelu




### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

1. počet kusů
2. název a typ regulátoru
3. číslo JK

Příklad: 1 ks, elektronický regulátor pro proudové signály 20 mA, TRS 143, číslo JK 405 411 410 001.

## ELEKTRONICKÝ DVOUPOLOHOVÝ REGULÁTOR DTR 110

405 411 350 00. □

### Použití

Regulátor je určen k nespojité regulaci teploty snímané odporovým teploměrem ve všech odvětvích průmyslu.

### Technické údaje

| Typ | Regulační rozsah (°C) | Číslo jednotné klasifikace |
|---|---|---|
| DTR 110 | −20 ... 40 | 405 411 350 001 |
| | 10 ... 30 | 405 411 350 002 |
| | 30 ... 110 | 405 411 350 003 |
| | 100 ... 180 | 405 411 350 004 |
| DTR 110 T | −20 ... 40 | 405 411 350 005 |
| | 10 ... 30 | 405 411 350 006 |

Napájecí napětí: 220 V ± 10 %, 48 až 62 Hz
Příkon: max. 5 VA
Čidlo: Pt 100 (100 Ω/0 °C)

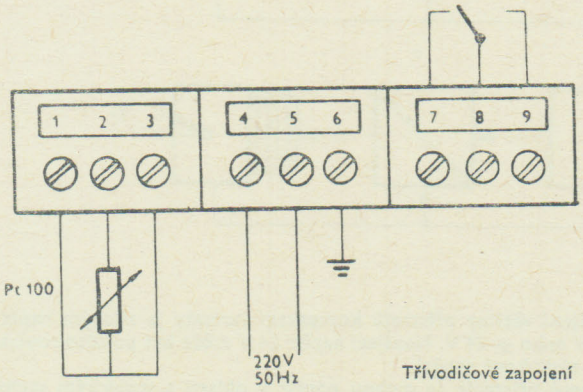
Připojení čidla: třívodičové
Citlivost (spínací diference): 0,5 °C — necitlivost je měnitelná plynule v rozmezí max. a min. v poměru cca 1 : 10
Nastavení žádané hodnoty: plynule stavitelné v celém regulačním rozsahu
Přesnost nastavení žádané hodnoty: 2,5 % z regulačního rozsahu
Výstup/výkon: přepínací kontakty relé GBR 20.1/max. 300 VA, cos $\varphi = 0{,}4$ ($U_{max} = 250$ V, $I_{max} = 3$ A, $1.10^6$ sepnutí)
Jištění: regulátor nemá vlastní pojistku. Jistí se samostatně pojistkou 0,08 A, 250 V. Regulátor musí mít předřazen síťový spínač
Teplota okolí: max. 50 °C
Pracovní poloha: libovolná
Krytí: IP 54 podle ČSN 34 0110
Hmotnost: 0,9 kg

### Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:
1. počet kusů,
2. název a typ regulátoru,
3. regulační rozsah a číslo jednotné klasifikace.

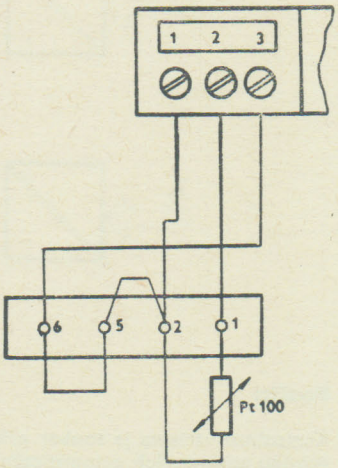
Příklad: 1 ks, elektronický dvoupolohový regulátor DTR 110, −20 °C až 40 °C, 405 411 350 001.

**Svorkové schéma**




Třívodičové zapojení

Třívodičové zapojení s pomocnou smyčkou

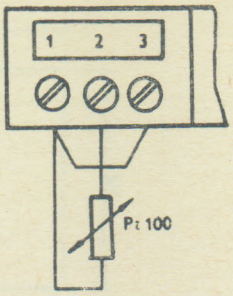



11

**Funkce**

| | |
|---|---|
| Spojeny svorky 7–8 | klidová poloha kontaktů, akční zásah »méně« |
| 8–9 | akční zásah »více« |

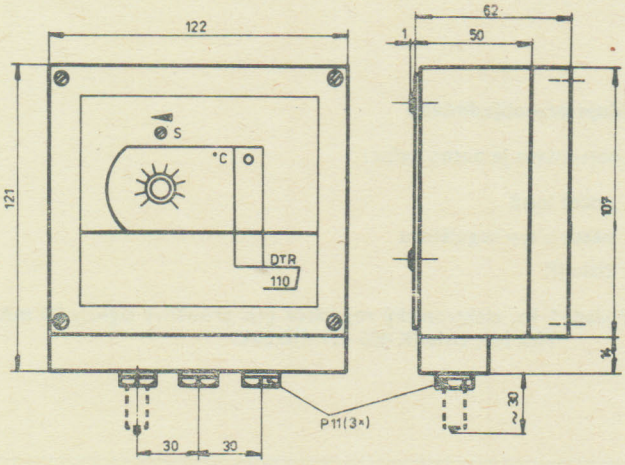
Dvouvodičové zapojení (vlivem odporu vedení dochází k posuvu žádané hodnoty)



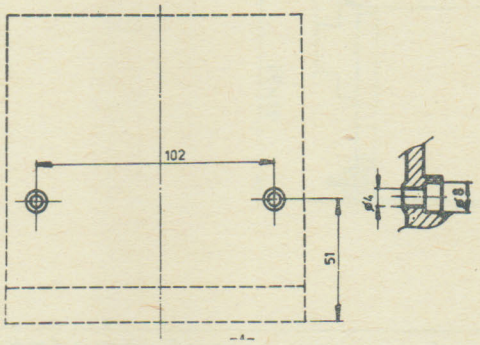

**Rozměrový náčrtek – DTR 110**

Rozměry v mm

Hmotnost 0,9 kg




Upevňovací otvory regulátoru a jejich rozmístění




– – – platí pro DTR 110 T

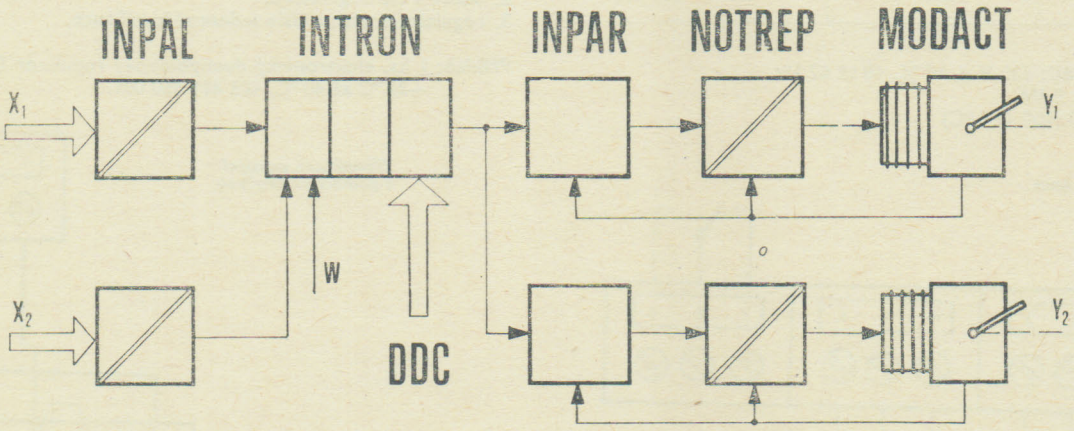
**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Ústí nad Labem, Děčínská 55, 400 99 Ústí nad Labem-Střekov**

## REGULAČNÍ SYSTÉMY

### KOMPAKTNÍ REGULAČNÍ SYSTÉM INPAKT

405 ... ... ... □

ZPA TRUTNOV




**Použití**

Kompaktní varianta je soubor přístrojů, který umožňuje variabilní skladbu analogových automatizačních prostředků pro regulaci průmyslových procesů.

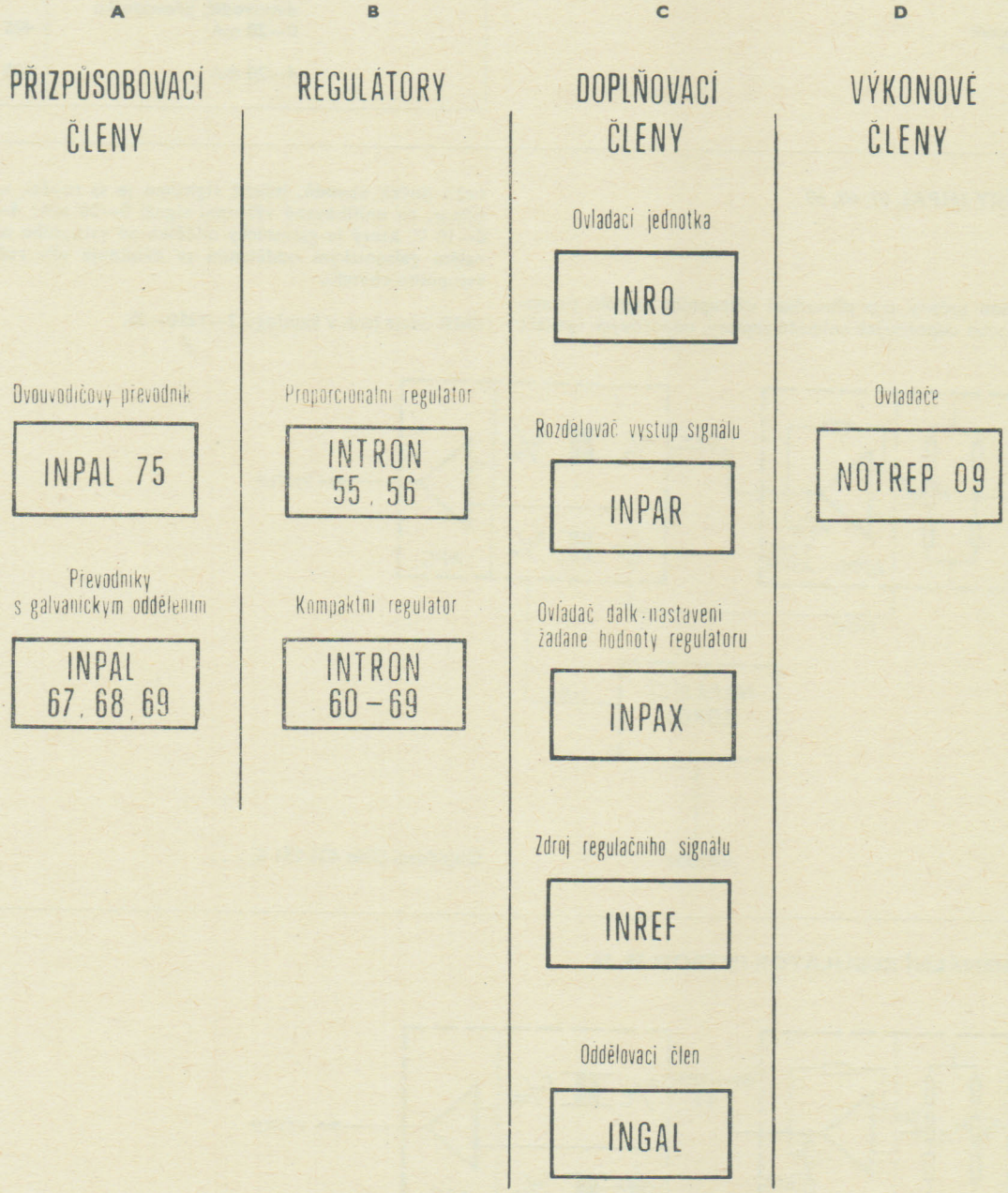
Napájení většiny přístrojů kompaktní varianty je síťovým napětím 220 V nebo ± 24 V. Napájecí napětí 24 V může být použito současně jako záskokové napětí.
Veškeré přístroje se mohou použít v oblasti s tropickým suchým i vlhkým klimatem.

## Popis

Charakteristickým rysem kompaktních přístrojů je jejich čelní rozměr. Používá se dvou rozměrů 80×160 milimetrů a 80×80 mm. Čelní plocha kompaktních regulátorů obsahuje všechny prvky nutné pro kontrolu regulačního obvodu i nutné ruční zásahy. Strukturálně se přístroje kompaktní větve skládají z přizpůsobovacích členů, regulátorů, doplňujících členů a ovládačů. Kompaktní systém může využívat všech dosažitelných převodníků regulačních signálů, pokud jejich výstupní signál odpovídá unifikovaným signálům podle doporučení RVHP i IEC.

Vnější připojení se děje kabelem ukončeným konektorem.
Vnitřní část regulátoru je připojena pomocí skládacího tištěného kabelu přes další konektor. Přístroje lze vyměnit, aniž by došlo k rozpojení proudových okruhů vstupních signálů, jejichž pracovní odpory zůstávají na vnější krabici regulátoru.
V rámci kompaktní větve byly vyvinuty převodníky z přirozených signálů snímačů fyzikálních veličin pro malá napětí a malé změny odporu.

**Kompaktní regulační systém INPAKT**




**Přehled přístrojů kompaktního regulačního systému INPAKT**

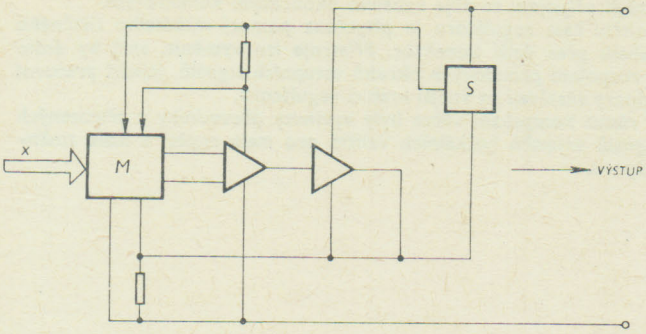
## DVOUVODIČOVÝ PŘEVODNÍK INPAL 75

### Použití

Převodník je určen k zesílení výstupních signálů termoelektrických a odporových snímačů teploty a odporových vysílačů na unifikovaný signál.
Vzhledem k vysoké přípustné teplotě okolí je možné převodník montovat přímo na technologické zařízení blízko čidel teploty.

Propojení s rozváděčem je provedeno pouze dvěma vodiči a není použito zvláštního vedení pro přívod napájecího napětí. Výstupní signál převodníku umožňuje přenos na velké vzdálenosti a není závislý na kolísání odporu vedení.
Napájecí zdroj s jiskrově bezpečným oddělením vstupního a výstupního obvodu umožňuje připojení dvouvodičového převodníku INPAL 75, který může být umístěn v prostředí s nebezpečím výbuchu.

Bližší údaje jsou v katalogu 2—1210—04.




M — měřicí můstek
S — stabilizátor

Objednací číslo 405 131 7.. ...

Dvouvodičové převodníky INPAL 75 nahrazují převodníky INPAL 61, 62.

**Objednací čísla napájecích zdrojů — provedení T 24**

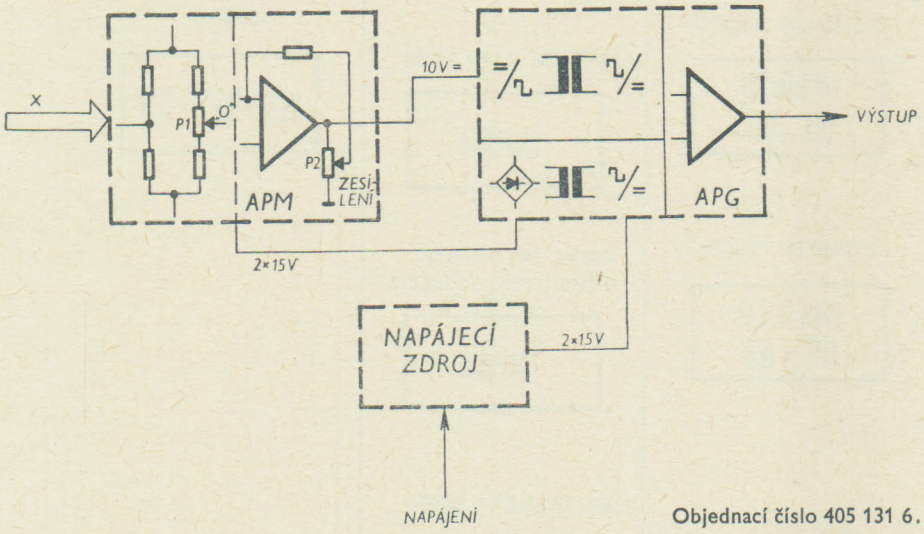
| | |
|---|---|
| Napájecí zdroj — výstupní signál dvouvodič. převodníku 4—20 mA | 405 119 136 001 |
| Napájecí zdroj s galvanickým a jiskrově bezpečným oddělením — výstupní signál dvouvodič. převodníku 0—20 mA | 405 119 146 001 |
| 4—20 mA | 405 119 146 002 |

## PŘEVODNÍKY INPAL 67, 68, 69

### Použití

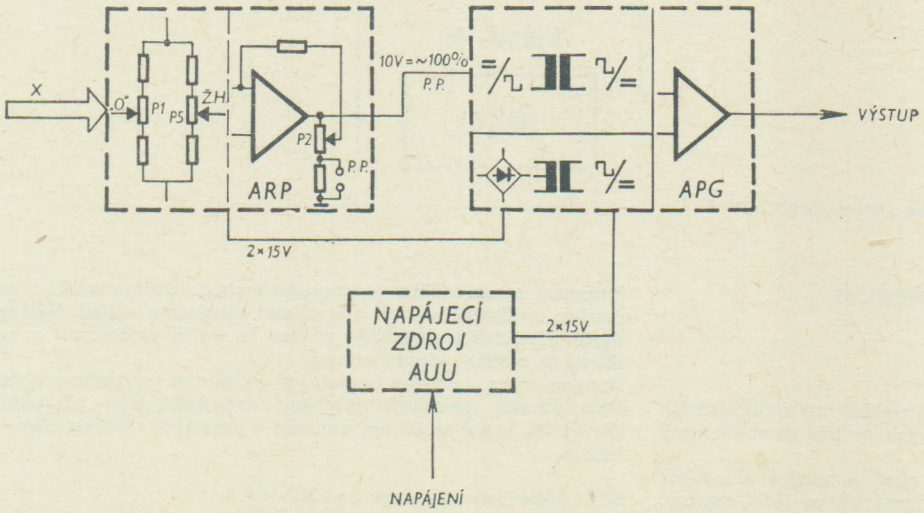
Převodníky jsou určeny pro převedení výstupních signálů termoelektrických nebo odporových snímačů teploty, odporových vysílačů nebo jiných obvodů, jejichž signálem je ss napětí, ss proud nebo odpor, na unifikovaný výstupní signál 0—20 mA; 4—20 mA nebo 0—10 V, který je galvanicky oddělen od vstupního obvodu. Dokonalým galvanickým oddělením se eliminuje vliv rušivých signálů vstupního obvodu.

Bližší údaje jsou v katalogu 2—1210—05.




Objednací číslo 405 131 6.. ...

## PROPORCIONÁLNÍ REGULÁTOR INTRON 55, 56



## Provedení proporcionálních regulátorů

### INTRON 55 — pro ss vstupní signály

— pro napěťové signály včetně termoelektrických článků bez vnitřní kompenzace — 405 411 556 ...

| | | |
|---|---|---|
| výstupní signál | 0 až 20 mA | 1.. |
| | 4 až 20 mA | 2.. |
| | 0 až 10 V | 3.. |

— pro termoelektrické články s vnitřní kompenzací

| | | |
|---|---|---|
| výstupní signál | 0 až 20 mA | 4.. |
| | 4 až 20 mA | 5.. |
| | 0 až 10 V | 6.. |
| rozsahy měření | | |
| Fe — ko | 0 až 200 °C | .03 |
| | 0 až 300 °C | .04 |
| | 0 až 400 °C | .05 |
| | 0 až 600 °C | .06 |
| | 0 až 800 °C | .07 |
| | 200 až 400 °C | .14 |
| | 300 až 600 °C | .18 |
| | 400 až 800 °C | .20 |
| K | 0 až 600 °C | 22 |
| | 0 až 900 °C | 24 |
| | 0 až 1200 °C | 26 |
| | 300 až 600 °C | 28 |
| | 400 až 800 °C | 31 |
| | 600 až 1200 °C | 35 |
| S | 0 až 1000 °C | 37 |
| | 0 až 1400 °C | 39 |
| | 0 až 1600 °C | 40 |
| | 600 až 1600 °C | 42 |
| *) B | 300 až 1600 °C | 47 |
| | 0 až 10 mV | 71 |
| | 0 až 20 mV | 72 |
| | 0 až 50 mV | 74 |
| | 0 až 100 mV | 76 |

*) pouze bez vnitřní kompenzace

— pro proudové signály — 405 411 556 ...

| | | |
|---|---|---|
| výstupní signál: | 0 až 20 mA | 7.. |
| | 4 až 20 mA | 8.. |
| | 0 až 10 V | 9.. |
| rozsahy měření: | 0 až 100 μA | 80 |
| | 0 až 200 μA | 87 |
| | 0 až 500 μA | 81 |
| | 0 až 1 mA | 82 |

### INTRON 56 — pro odporové signály

— pro měřicí odpor, pro rozsahy s maximálním rozpětím 150 °C — 405 411 566 ...

| | | |
|---|---|---|
| výstupní signál: | 0 až 20 mA | 1.. |
| | 4 až 20 mA | 2.. |
| | 0 až 10 V | 3.. |
| rozsahy měření: | —200 až —100 °C | 36 |
| | —50 až 0 °C | 42 |
| | —50 až 50 °C | 43 |
| | 0 až 50 °C | 50 |
| | 0 až 100 °C | 53 |
| | 50 až 150 °C | 66 |

— pro měřicí odpor, pro rozsahy s rozpětím větším než 150 °C — 405 411 566 ...

| | | |
|---|---|---|
| výstupní signál: | 0 až 20 mA | 4.. |
| | 4 až 20 mA | 5.. |
| | 0 až 10 V | 6.. |
| rozsahy měření: | —200 až 50 °C | 37 |
| | —100 až 100 °C | 40 |
| | 0 až 200 °C | 55 |
| | 0 až 400 °C | 58 |
| | 100 až 300 °C | 68 |
| | 200 až 600 °C | 71 |
| | 300 až 650 °C | 73 |
| | 400 až 600 °C | 75 |

— pro odporový vysílač 5 až 105 Ω — 405 411 566 ...

| | | |
|---|---|---|
| výstupní signál: | 0 až 20 mA | 797 |
| | 4 až 20 mA | 897 |
| | 0 až 10 V | 997 |

### Použití

Regulátor je určen pro vytvoření signálu regulační odchylky na unifikované úrovni z výstupních signálů termoelektrických a odporových snímačů teploty, odporových vysílačů nebo jiných obvodů, jejichž výstupním signálem je ss napětí, ss proud nebo odpor.
Výstupním signálem regulátoru je ss proud nebo napětí, přičemž koeficient proporcionálního přenosu je nastavitelný v širokých mezích. Regulátor je použitelný v přímé nebo v pomocné větvi regulačních obvodů zpracovávajících unifikovaný ss proudový nebo napěťový signál.

### Hlavní technické údaje

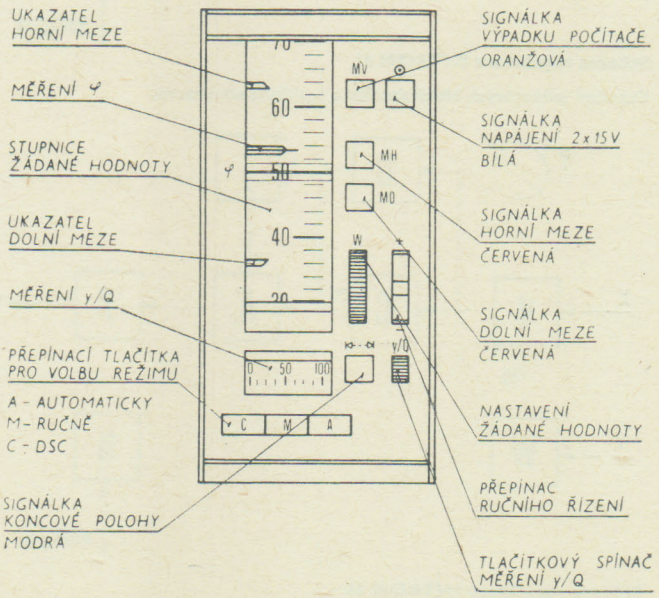
Rozsah stupnice: 0 až 100 % lin.
Souhlas stupnice pro počátek a konec rozsahu: ± 1 %
Výstupní signál: 0 až 20 $mA_{ss}$
nebo 4 až 20 $mA_{ss}$
nebo 0 až 10 $V_{ss}$
Třída přesnosti: 0,6
Statická charakteristika: lineární
Přenos proporcionální, rozsah nastavitelnosti, pásmo proporcionality: 2 až 100 %
Bližší údaje jsou v katalogu: 2—1213—01

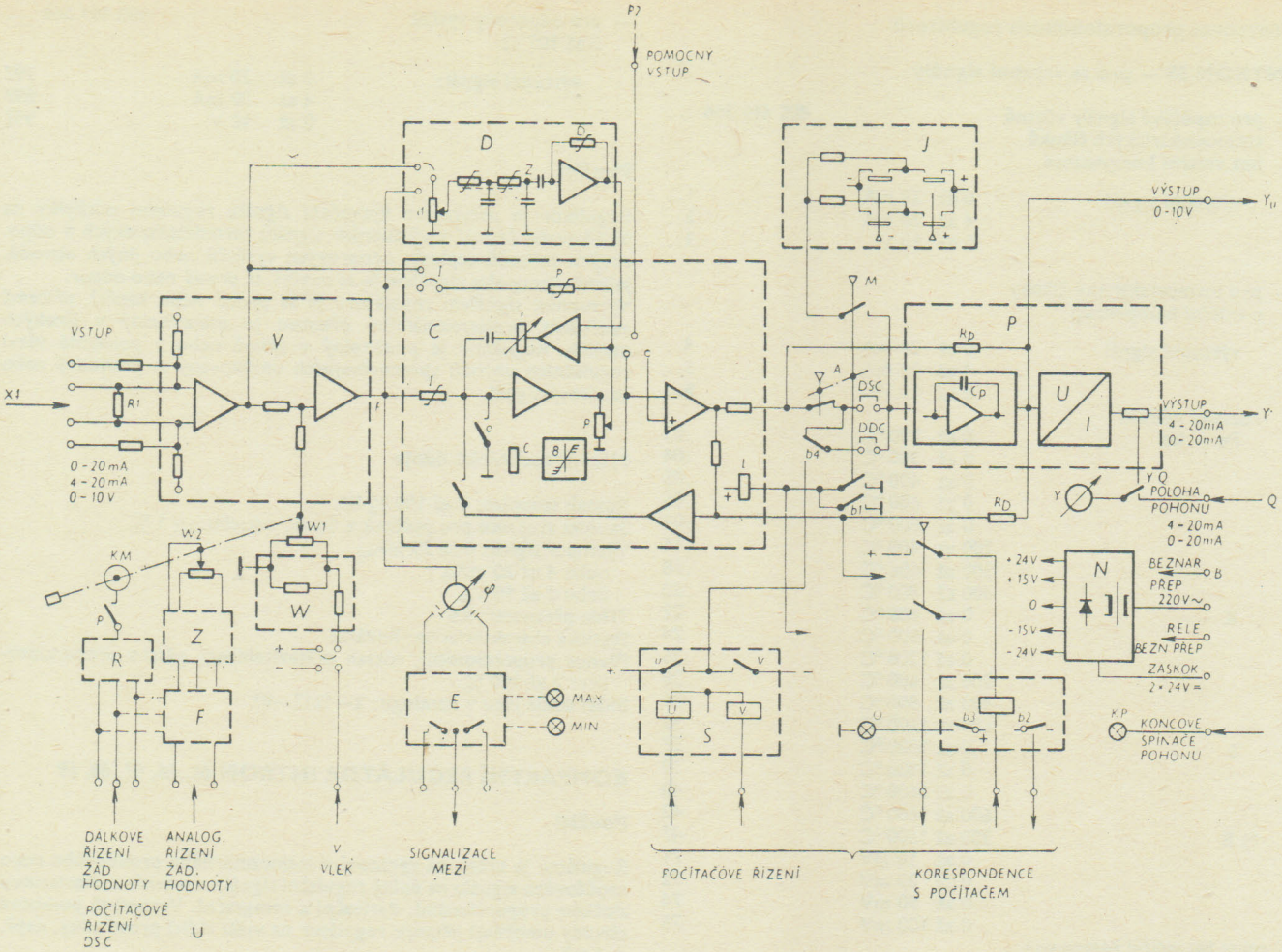
## KOMPAKTNÍ REGULÁTOR INTRON 61, 66, 67, 68, 69

### Použití

Regulátor je určen ke zpracování stejnosměrného proudového nebo napěťového signálu na úplný regulační signál s nezávisle nastavitelnou složkou proporcionální, derivační a integrační. Vestavěné pomocné obvody umožňují připojit regulátor na vyšší řídicí prostředky, např. počítač.
Regulátor pracuje na svém vstupu s jednotným proudovým nebo napěťovým signálem a umožňuje regulaci na konstantní hodnotu poměrovou, vlečnou, kaskádní, programovou apod. Napojit na počítač je možno v oblasti řízení žádané hodnoty (DSC) nebo v oblasti koncového členu regulátoru (DDC). Přechody mezi automatickým, ručním i počítačovým řízením jsou v obou směrech beznárazové, tj. bez narušení regulačního pochodu prudkými vzruchy.
Derivační složku regulačního signálu je možno odvodit jak od signálu regulační odchylky, tak i od hodnoty vstupního signálu, takže přestavování členu žádané hodnoty neovlivňuje velikost derivační složky.
Výstupním signálem regulátoru je proudový stejnosměrný signál, na který lze zapojit vhodný výkonový člen a příslušný servomotor nebo jiný mezisystémový převodník, např. elektropneumatický.







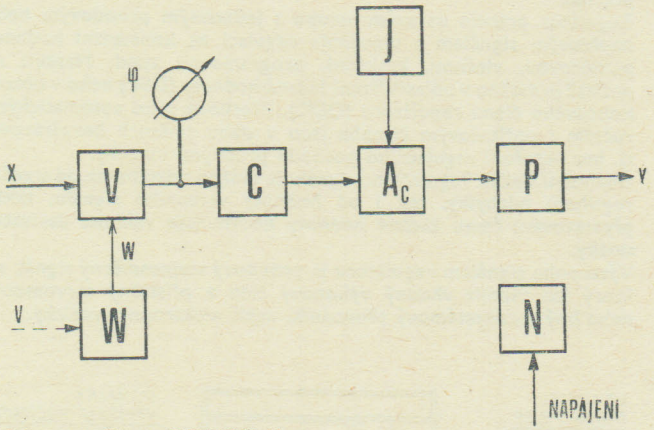




**Schéma regulátoru INTRON 61**

Označení jednotlivých bloků souhlasí s funkčním schématem

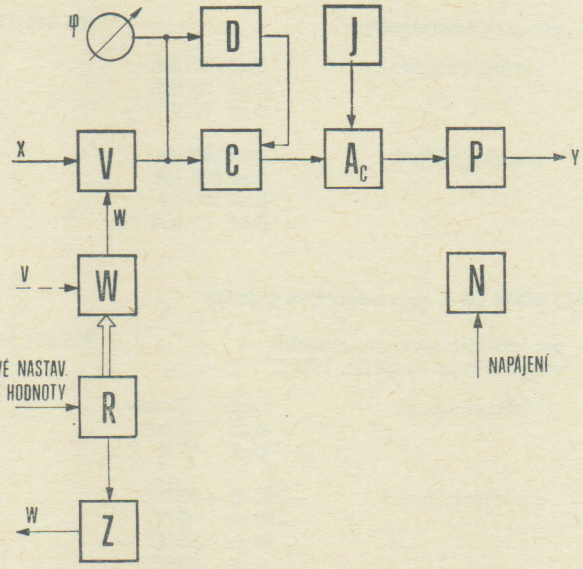



**Schéma regulátoru INTRON 67**

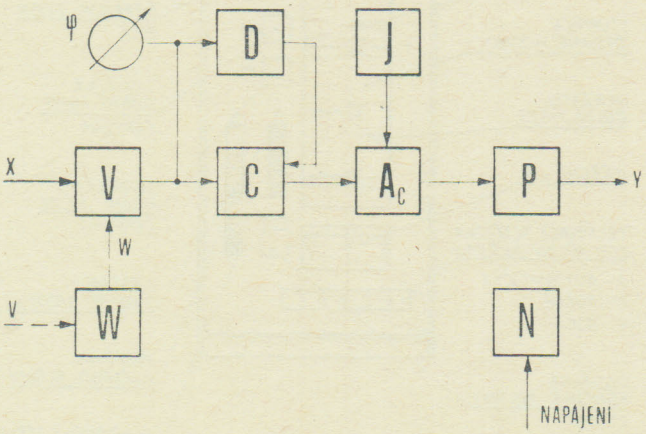



**Schéma regulátoru INTRON 66**

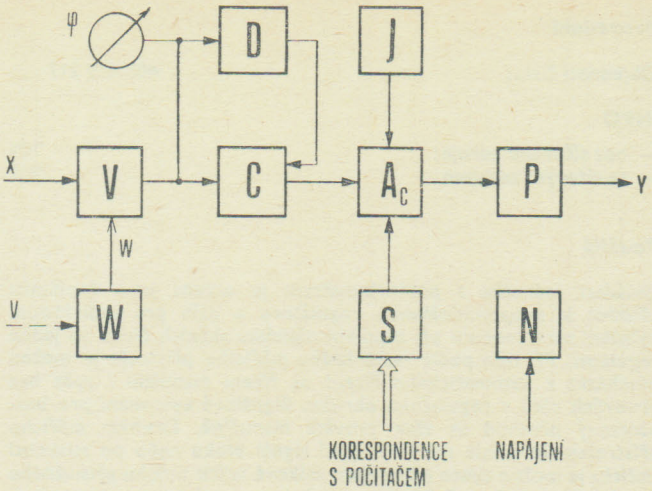



**Schéma regulátoru INTRON 68**

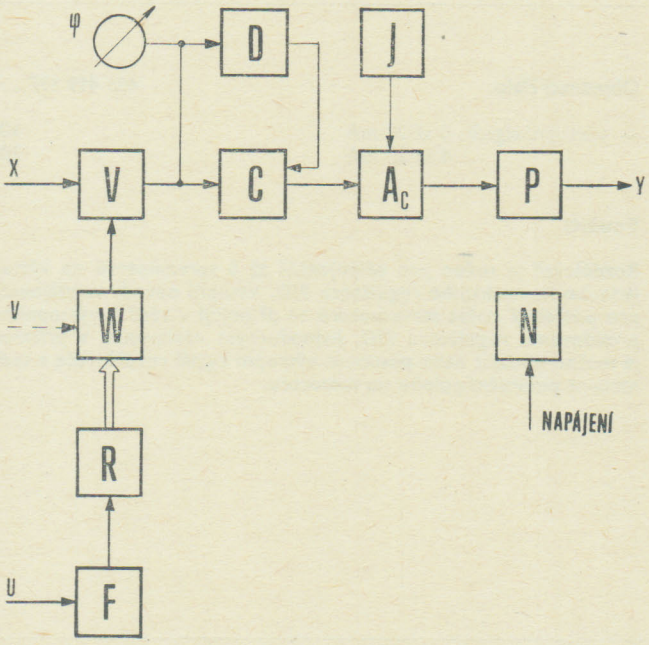



**Schéma regulátoru INTRON 69**

**Provedení kompaktního regulátoru**

Regulátor s obvody P, I

| | |
|---|---|
| INTRON 61 základní, s hlášením mezí | 405 411 617 ..0 |

Regulátory s obvody P, I, D

| | |
|---|---|
| INTRON 66 základní, s hlášením mezí | 405 411 667 ..0 |
| INTRON 67 pro řízení diskrétní a DSC | 405 411 677 ..0 |
| INTRON 68 pro řízení DDC | 405 411 687 ..0 |
| INTRON 69 pro analogové řízení | 405 411 697 ... |
| — pro vstupní signál: 0 až 20 mA | ..1 |
| 4 až 20 mA | ..2 |
| 0 až 10 V | ..3 |

výstupní signál 0 až 20 mA a 0 až 10 V

| | |
|---|---|
| — vstupní obvod pro regulaci poměrovou | 1.. |
| — na konstantní hodnotu, vlečnou a kaskádní | 2.. |
| — kaskádní s přepínáním — jen u základních typů | 3.. |

výstupní signál 4 až 30 mA a 0 až 10 V

| | |
|---|---|
| — vstupní obvod pro regulaci poměrovou | 6.. |
| — na konstantní hodnotu, vlečnou a kaskádní | 7.. |
| — kaskádní s přepínáním — jen u základních typů | 8.. |

| | | |
|---|---|---|
| vstupní signál: | 0 až 20 mA | 1. |
| | 4 až 20 mA | 2. |
| | 0 až 10 V | 3. |
| | 0 až −20 mA | 4. |
| | −4 až −20 mA | 5. |
| | 0 až −10 V | 6. |

**Hlavní technické údaje**

Vstupní signály: $X_1$ 0 až 20 mA
4 až 20 mA
0 až 10 V

$V$ 0 až 20 mA

$Q$ 0 až 20 mA
4 až 20 mA

$P_2$ 0 až 10 V

$U$ 0 až 20 mA
4 až 20 mA
0 až 10 V

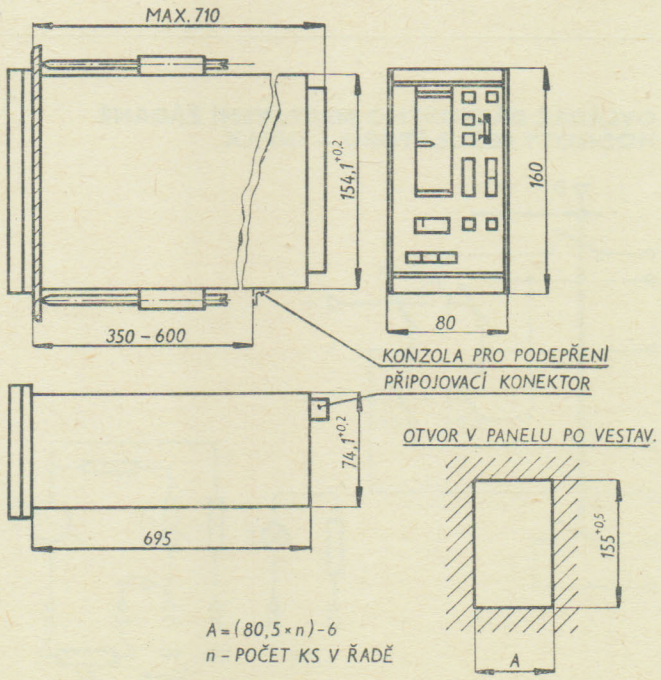
Výstupní signály: $Y$ 4 až 20 $mA_{ss}$
0 až 20 $mA_{ss}$
0 až 10 $V_{ss}$

Dynamické charakteristiky

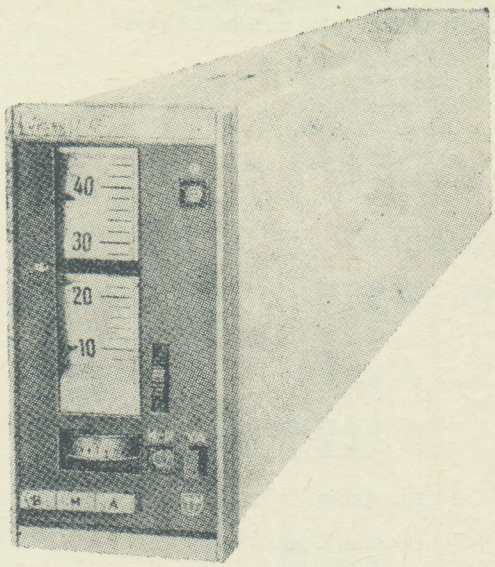
Nastavitelnost přenosu: P, PI, PD, PID
Nastavitelnost pásma proporcionálního působení: 2 až 500 % spojitě ve třech rozsazích
Nastavitelnost integrační časové konstanty:
při $pp$ = 2 až 100 %: 3,2 až 1800 s
$pp$ = 50 až 100 %: 0,6 až 360 s spojitě ve třech rozsazích
Nastavitelnost derivační časové konstanty: 3,3 až 330 s spojitě ve třech rozsazích
Zapojení: bezinterakční
Nastavitelnost omezovacího obvodu výstupního signálu: max. 2 až 10 V, min. 0 až 8 V
Nastavitelnost zpoždění derivace: asi 0,5 až 15 s v šesti stupních
Dělení stupnice žádané hodnoty
— pro regulaci poměrovou: 0,5 až 2, průběh lineární
— pro ostatní regulaci: 0 až 100 %, průběh lineární

Bližší údaje jsou v katalogu: 2—1213—02





## OVLÁDACÍ JEDNOTKA INRO




**Provedení**

Objednací číslo: 405 419 217 ...

INRO

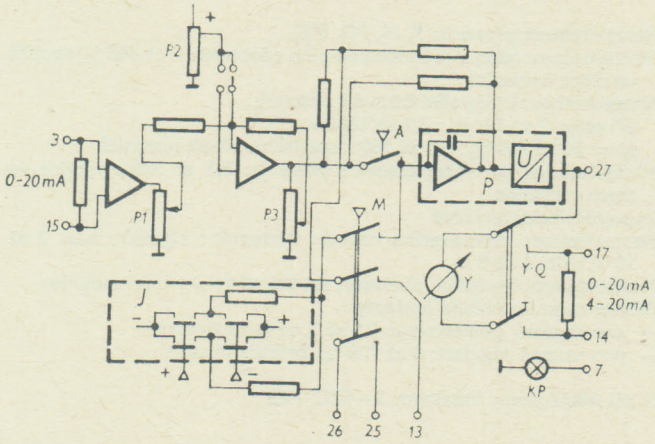
— bez síťového zdroje: 101
— se síťovým zdrojem: 201

**Použití**

Ovládací jednotka s potenciometrem je určena jako doplňující přístroj k proporcionálnímu regulátoru a dále pro individuální ovládání servomotoru při zapojení několika akčních členů na jeden regulátor. Při tom podle vestavěného měřicího přístroje je možno přecházet z automatického řízení na řízení manuální i zpět bez prudkých rázů v regulačním okruhu. Signálové vyrovnání pro beznárazový přechod se však provádí manuálně. Druhým měřicím přístrojem se trvale měří výstupní signál bloku nebo po stisknutí tlačítka je možno tímto přístrojem dálkově měřit polohu příslušného regulačního orgánu. Počátek regulačního rozsahu lze spojitě posunout nebo potlačit, takže z jednoho regulátoru je možno řídit i několik servomotorů paralelně nebo v kaskádě.

---

## ROZDĚLOVAČ VÝSTUPNÍHO SIGNÁLU INPAR




Objednací číslo: 405 419 197 ...

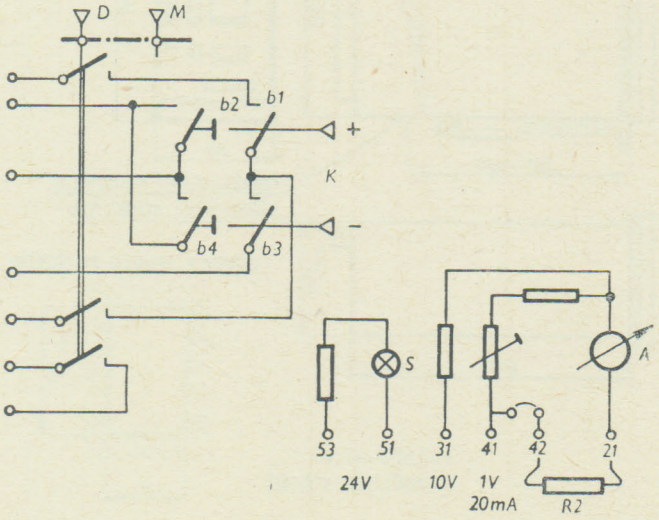
— výstupní signál: 0 až 20 mA 101
4 až 20 mA 201

**Použití**

Rozdělovač je určen pro připojování až 8 servomotorů na výstup jednoho kompaktního regulátoru PID. Vstupní obvody rozdělovačů pro potřebný počet servomotorů se připojují v sérii k výstupnímu proudovému regulátoru PID. Jednoduchým nastavením v přístroji je možno potlačit nebo posunout výstupní signál rozdělovače a tedy nastavit počáteční polohu servomotoru.

---

## OVLÁDAČ DÁLKOVÉHO NASTAVENÍ ŽÁDANÉ HODNOTY REGULÁTORU – INPAX

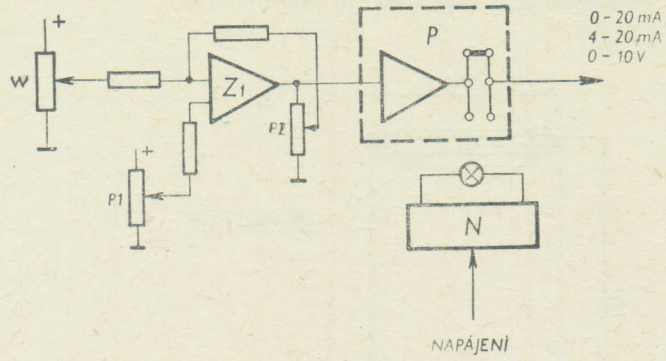



Objednací číslo: 405 419 227 001

**Použití**

Ovládačem je možné dálkově řídit nastavení žádané hodnoty regulované veličiny u regulátoru INTRON 67, který má jako doplňovací výstavbu zabudován krokový motorek s rozdělovačem.

## ZDROJ REGULAČNÍHO SIGNÁLU INREF




### Provedení

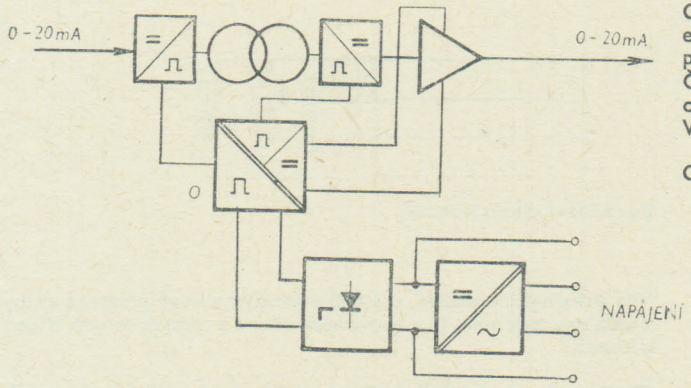
| | |
|---|---|
| Objednací číslo: | 405 419 207 ... |
| INREF | |
| — bez síťového zdroje: | 1.. |
| — se síťovým zdrojem: | 2.. |
| — výstupní signály: 0 až 20 mA | 01 |
| 4 až 20 mA | 02 |
| 0 až 10 V | 03 |

### Použití

Zdroj je určen k obecnému použití v regulačních obvodech jako generátor nastavitelného signálu v rozsahu 0—20 mA, 4—20 mA a 0—10 V.

---

## ODDĚLOVACÍ ČLEN INGAL




### Použití

Oddělovací člen s jiskrově bezpečným výstupem umožňuje připojení elektropneumatického převodníku umístěného v prostředí s nebezpečím výbuchu na nechráněný proudový signál.
Člen galvanicky odděluje obvod vstupního signálu od výstupního obvodu.
Vstupní i výstupní signály jsou stejné.

Objednací číslo: 405 419 176 100

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

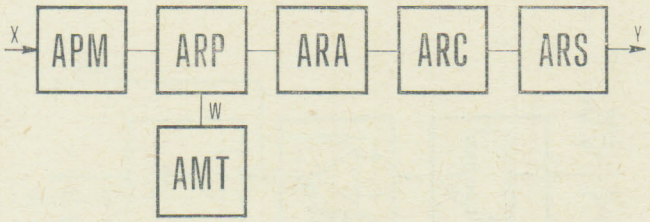
---

## MODULAČNÍ REGULAČNÍ SYSTÉM MODIN

405 ... ... ... □

11

ZPA TRUTNOV




### Referenční a provozní podmínky

a) referenční obor

b) provozní obor

Teplota okolního vzduchu:

a) 20 °C ± 5 °C

b) 0 °C až +70 °C

Vlhkost okolního vzduchu:

a) 30 až 80 % r. v.

b) 30 až 80 % r. v., max. 32 g/m³ a. v.

Tlak okolního vzduchu:

a) 86 až 108 kPa

b) 86 až 108 kPa

Napájecí napětí analogových obvodů:

a) 2×15 $V_{ss}$ ± 1 % stab.

b) 2×15 $V_{ss}$ ± 5 % stab. — diference max. 2 %

### Použití

Modulová varianta je soubor jednotek, který umožňuje variabilní skladbu analogových automatizačních prostředků pro regulaci pomalých průmyslových procesů.

Jednotky modulové varianty se dají používat pro sestavování regulačních obvodů buď samostatně nebo jako doplňkové přístroje ke kompaktním regulačním přístrojům.

Napájení jednotek je zajišťováno ze společných zdrojů a stabilizátorů třetí generace.

Použití jednotlivých jednotek je uvedeno v katalogu jednotek.

Zvlnění (pro oba obory): max. 5 % šš

Napájecí napětí logických obvodů: 24 V ± 20 %,
zvlnění: max. 5 % šš

Chvění:

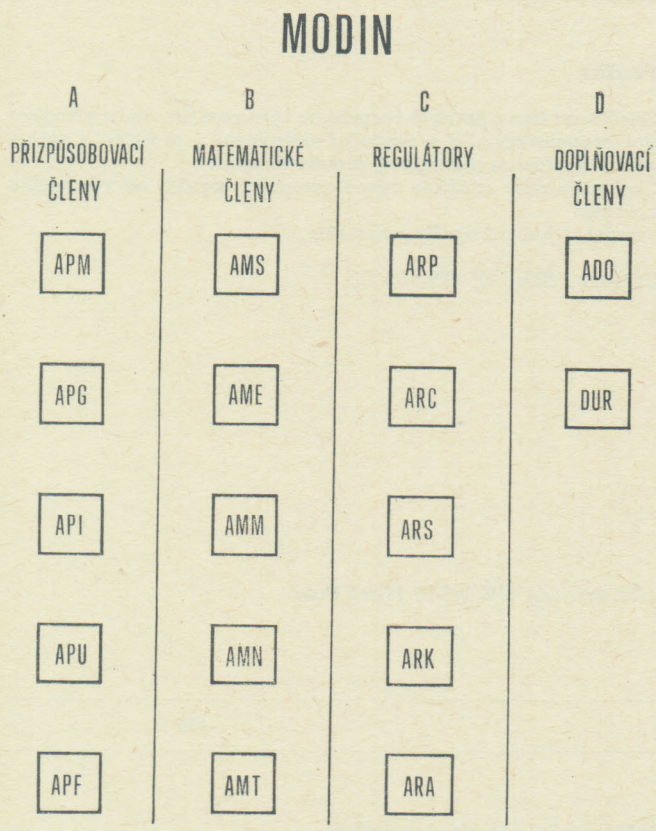
a) chvění, které má vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouští

b) chvění přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,15 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 10 do 55 Hz

Vnější elektrické a magnetické pole:

a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje, se nepřipouštějí

b) max. 400 A/m




**Přehled jednotek modulového regulačního systému MODIN**

Pracovní poloha: čelní panel v poloze Ib podle PAN 35 6209

Zatěžovací odpor

u proudových signálů: a) 100 Ω b) 0 až 500 Ω

u napěťového signálu: a) 10 kΩ b) min. 2400 Ω

Provozní doba ustálení: 2 hodiny

Přehled užívaných signálů

analogové: napěťový 0 až 10 $V_{ss}$
proudové 0 až 20 $mA_{ss}$, 4 až 20 $mA_{ss}$

logické: log »1« +24 V ± 20 %
log »0« 0 až 5 V

Přídavná chyba přístroje je vztažena:

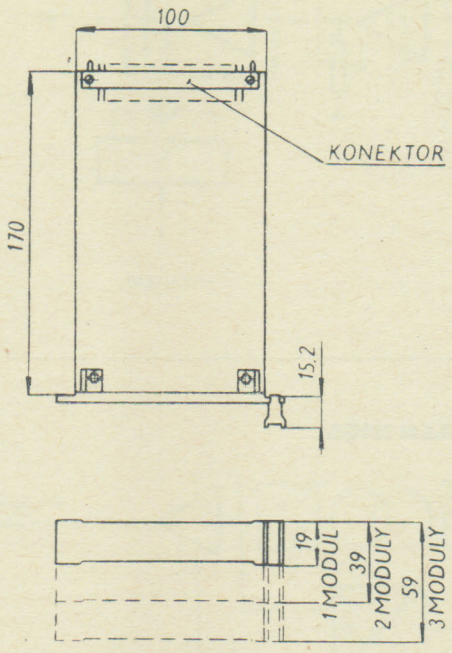
a) u teploty na každých 10 °C teploty okolního vzduchu

b) u napájecího napětí na 5 % jmenovité hodnoty napájecího napětí

c) u vnějších magnetických polí na hodnotu 400 A/m intenzity pole

d) u relativní vlhkosti a chvění na celý provozní obor relativní vlhkosti okolního vzduchu, resp. chvění

e) u zatěžovacího odporu na celý provozní obor




**Rozměrový nákres jednotky**

Vliv ovlivňujících veličin, u nichž nejsou stanoveny přídavné chyby v katalogu jednotek, je v provozním oboru v mezích daných třídou přesnosti.

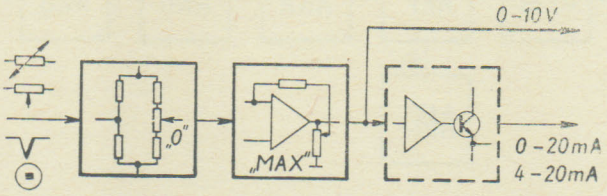
Chyba nuly je největší hodnota redukované statické chyby při minimální hodnotě výstupního signálu.

Druh provozu — trvalý.

Krytí podle ČSN 34 0110 — IP 00.

## A. PŘIZPŮSOBOVACÍ ČLENY

### 1. PŘEVODNÍKY PŘIROZENÝCH SIGNÁLŮ APM



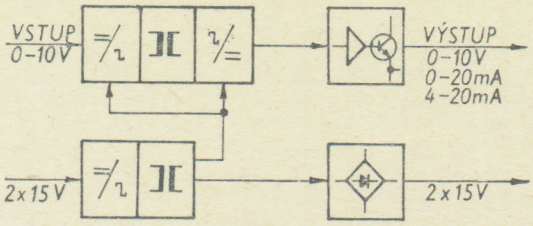

Objednací číslo 405 131 650 . . .

**Použití**

Převodníky přirozených signálů APM jsou přístroje 3. generace automatizačních prostředků a jsou současně jednotkami modulového regulačního systému MODIN. Převodníky jsou určeny pro převedení výstupních signálů termoelektrických a odporových snímačů teploty, odporových vysílačů nebo jiných obvodů, jejichž signálem je stejnosměrné napětí nebo proud nebo změna odporu na unifikovaný výstupní signál.

Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1501—01.

## 2. ČLEN PRO GALVANICKÉ ODDĚLENÍ APG



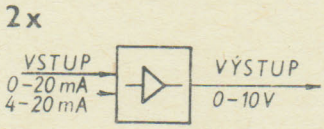

| Výstupní signál | Objednací číslo |
|---|---|
| 0 až 20 $mA_{ss}$<br>4 až 20 $mA_{ss}$<br>0 až 10 $V_{ss}$ | 405 131 630 001<br>405 131 630 002<br>405 131 630 003 |

**Použití**

Člen je určen pro galvanické oddělení vstupního a výstupního signálu a napájecího napětí. Předpokládané použití je zejména jako součást přizpůsobovacích členů malých ss napětí, termoelektrických a odporových snímačů teploty malých rozsahů se zemněným čidlem.

Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1501—02.

## 3. PŘEVODNÍKY API



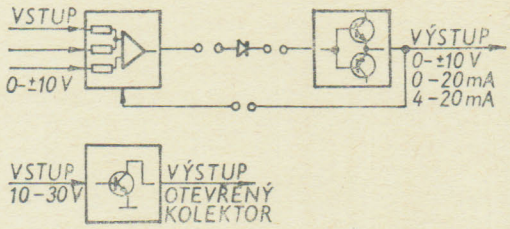

| Vstupní signál | Objednací číslo |
|---|---|
| 0 až 20 mA<br>4 až 20 mA (0 až 20 mA) | 405 131 640 001<br>405 131 640 002 |

**Použití**

Převodník se používá v ústřední části regulačních obvodů k převodu unifikovaných proudových signálů na unifikovaný napěťový signál. Jednotka obsahuje dva samostatné obvody, tj. dva převodníky stejného provedení.

Technické údaje jsou uvedeny v katalogovém listě 2—1501—03.

## 4. PŘEVODNÍK APU



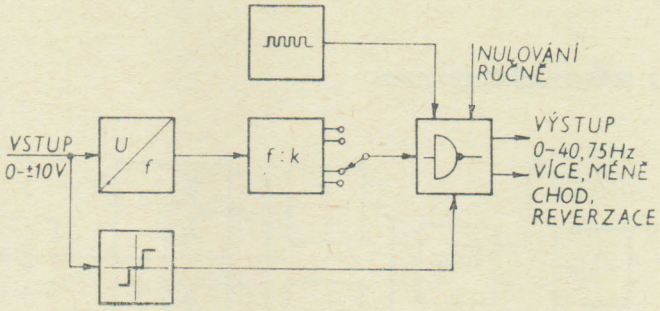

Objednací číslo 405 131 660 001

**Použití**

Převodník je určen k převedení unifikovaného napěťového signálu na unifikovaný proudový signál a k výkonovému zesílení unifikovaného napěťového signálu.

Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1501—04.

## 5. PŘEVODNÍK APF




Objednací číslo 405 419 160 001

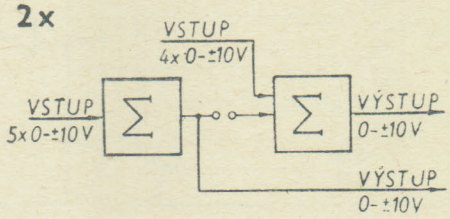
**Použití**

Převodník je určen k dálkovému přestavování potenciometru žádané hodnoty ovládací jednotky ADO rychlostí závislou na velikosti vstupního analogového signálu. Obou jednotek se používá např. ve funkci elektromechanického integrátoru pro výpočetní obvody žádaných hodnot regulačních obvodů.

Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1501—05.

# B. MATEMATICKÉ ČLENY

## 1. SČÍTAČ AMS



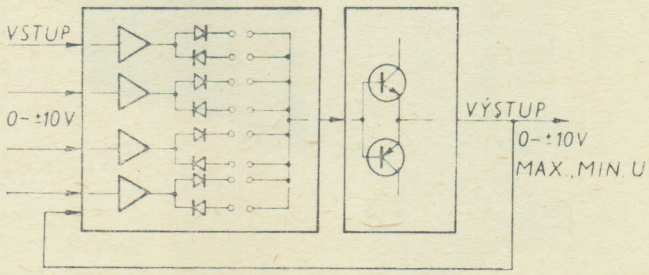

Objednací číslo 405 311 580 001

**Použití**

Sčítač se používá v ústřední části regulačních obvodů k přesnému sčítání a odečítání unifikovaných napěťových signálů. Jednotka obsahuje dva samostatné obvody sčítačů stejného provedení.

Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1502—01.

## 2. VÝBĚR EXTRÉMU AME



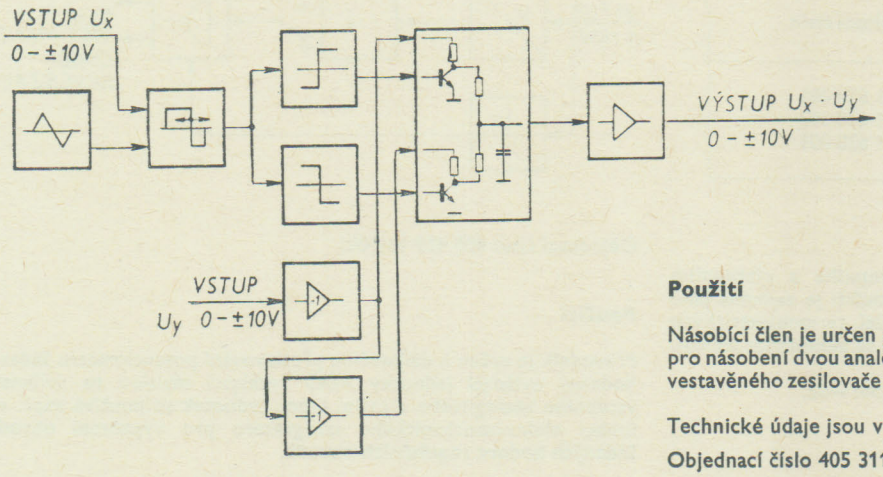
Objednací číslo 405 311 560 001

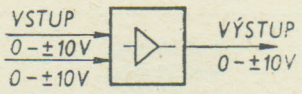
**Použití**

Výběr extrému se používá v ústřední části regulačních obvodů k výběru extrémní hodnoty z max. 4 unifikovaných napěťových signálů.

Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1502—02.

## 3. NÁSOBÍCÍ ČLEN AMM



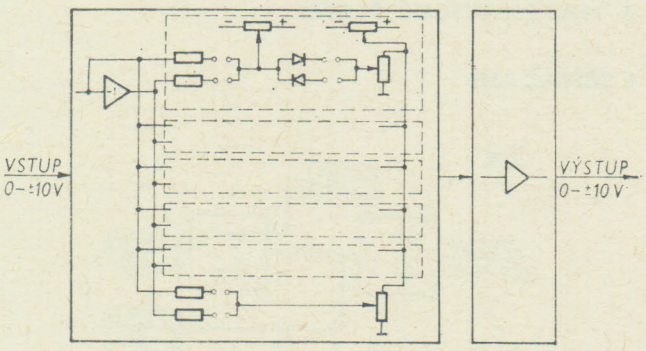

**Použití**

Násobící člen je určen pro měřicí a regulační obvody buď samostatně pro násobení dvou analogových hodnot, nebo lze s pomocí přídavného vestavěného zesilovače realizovat funkce, jejichž základem je násobení.

Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1502—03.

Objednací číslo 405 311 610 001.

## 4. PŘEVODNÍK AMN

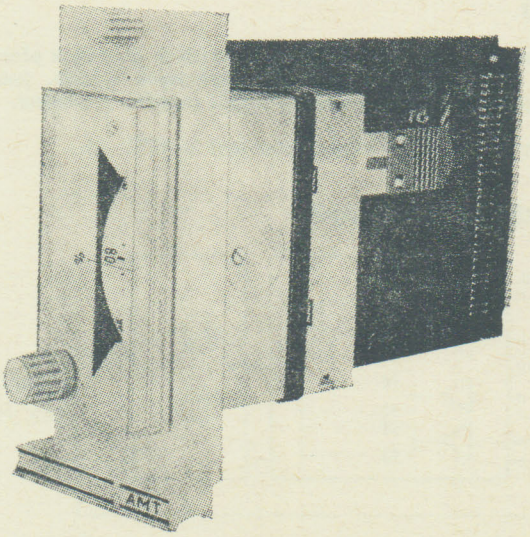



**Použití**

Nelineární převodník se používá pro vytváření nelineárního statického přenosu mezi výstupním a vstupním signálem, např. pro linearizaci nelineárních zdrojů signálu, omezení velikosti výstupního signálu apod. Danou funkci je možno aproximovat maximálně šesti přímkovými úseky (čarou s pěti zlomky).

Objednací číslo 405 311 570 001.

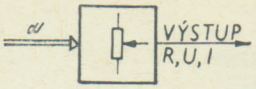
## 5. ZADÁVACÍ JEDNOTKY AMT




**Použití**

Jednotka vytváří unifikovaný signál podle ručně nastavené polohy a slouží pro zavádění konstantního signálu do regulačních obvodů.

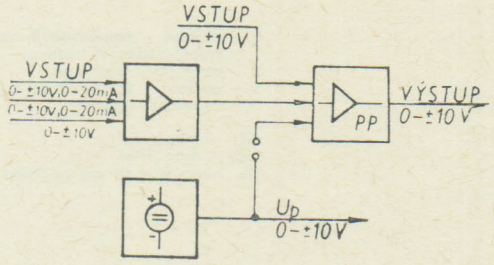
Technické údaje jsou uvedeny v katalogovém listě 2—1502—05.




| Výstupní signál | Rozsah stupnice | Potenciometr | Hodnota potenciometru ARIPOT [kΩ] | Objednací číslo |
|---|---|---|---|---|
| 0 až 10 V; 0 až 20 mA | 0 až 100% | MT 130.10 | 5 | 405 315 150 101 |
| 4 až 20 mA | 0 až 100% | MT 130.11 | 5 | 405 315 150 102 |
| −10 V až 0 až +10 V | −100% až 0 až +100% | MT 130.20 | 5 | 405 315 150 103 |
| −10 V až 0 až +10 V | 0 až 100% | MT 130.21 | 5 | 405 315 150 104 |
| 0 až 10 V | 0 až 100% | MT 130.30 | 5 | 405 315 150 201 |
| 0 až 10 V | 0 až 100% | MT 130.31 | 0,5 | 405 315 150 202 |
| −10 V až 0 až +10 V | −100% až 0 až +100% | MT 130.40 | 5 | 405 315 150 203 |
| −10 V až 0 až +10 V | −100% až 0 až +100% | MT 130.41 | 0,5 | 405 315 150 204 |

## C. REGULÁTORY

### 1. PROPORCIONÁLNÍ REGULÁTOR ARP

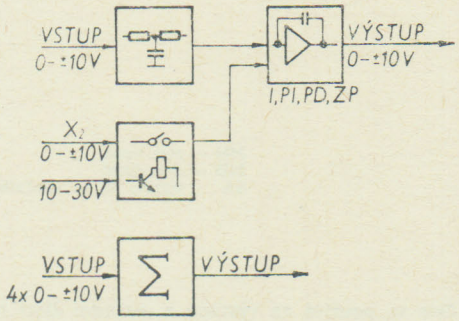



Objednací číslo 405 411 540 001

**Použití**

Regulátor se používá jako proporcionální regulátor s vestavěným polarizačním signálem a proměnným zesílením. Dále jej lze využít ke sčítání, případně odečítání vstupních signálů, k zesilování a k posunutí o určitou konstantní hodnotu napětí.

### 2. ČASOVÉ ČLENY ARC

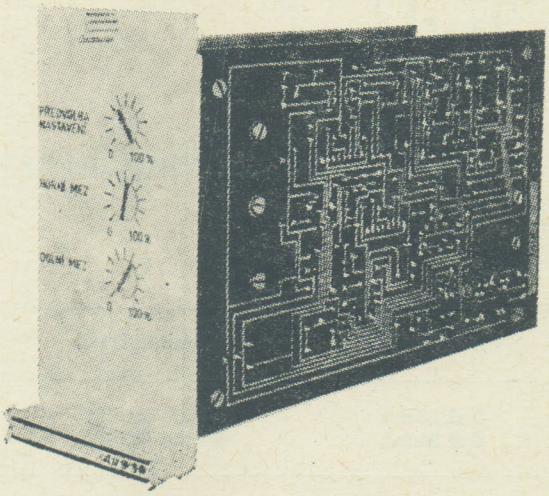



| Časová konstanta | Objednací číslo |
|---|---|
| kratší | 405 311 550 001 |
| delší | 405 311 550 002 |

**Použití**

Časový člen se používá v regulačních obvodech, kde je třeba z důvodů stability nebo přesnosti dát regulačnímu signálu derivační nebo integrační charakter.

### 3. KONCOVÝ ČLEN ARS

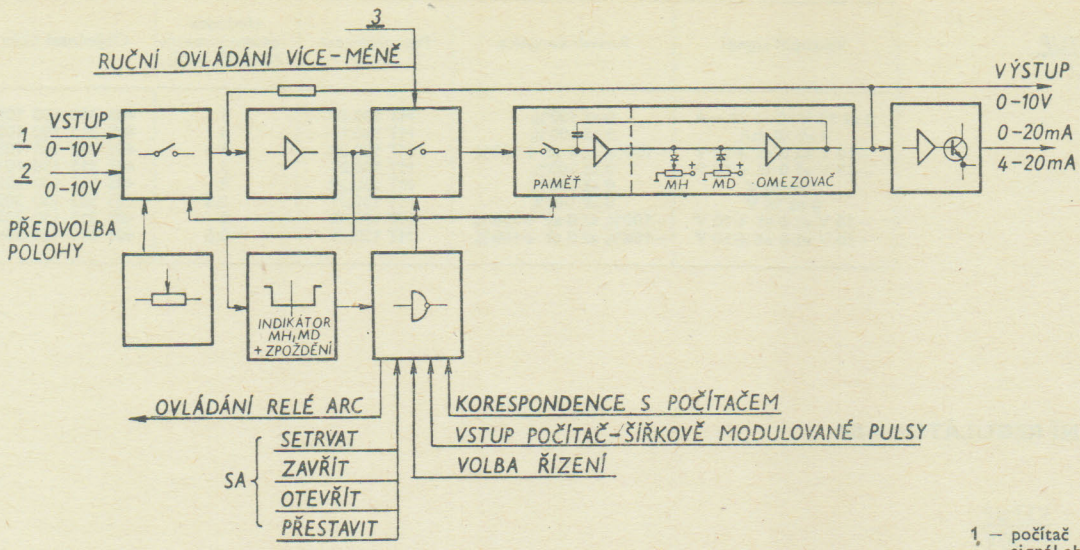


| Výstupní signál | Objednací číslo |
|---|---|
| 0 až 10 V a 0 až 20 mA | 405 311 590 001 |
| 0 až 10 V a 4 až 20 mA | 405 311 590 002 |

**Použití**

Koncový člen se používá na výstupu z ústřední části regulačních obvodů, kde umožňuje přepínání různých druhů ovládání regulačních servopohonů a to ručně, automaticky nebo počítačem. Mimo to umožňuje zásahy sekvenčních automatů do polohy pohonu.

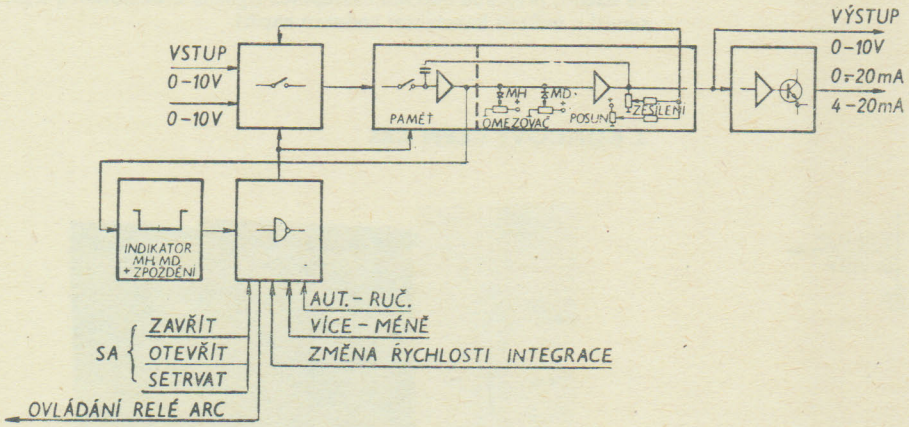
Technické údaje jsou v katalogovém listě 2—1503—03.




1 — počítač - amplitudově modulovaný signál absolutní hodnoty
2 — analogový regulátor
3 — počítač - amplitudově modulovaný signál přírůstkový

MH — mez horní
MD — mez dolní
SA — signály od sekvenčního automatu

## 4. KONCOVÝ ČLEN ARK



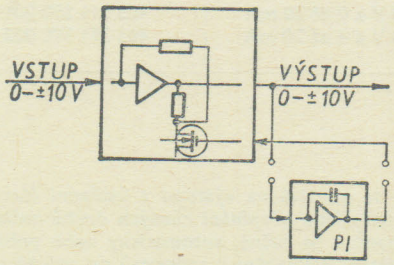

MH — mez horní
MD — mez dolní
SA — signály od sekvenčního automatu

| Výstupní signál | Objednací číslo |
|---|---|
| 0 až 20 mA | 405 311 600 001 |
| 4 až 20 mA | 405 311 600 002 |

### Použití

Koncový člen se používá na výstupu z ústřední části regulačních obvodů. Umožňuje ovládat servopohon ručně nebo automaticky (např. z časového členu). V obou režimech lze do regulace zasahovat signály ze sekvenčních automatů, které mají před ostatními povely prioritu. Pomocí koncového členu lze realizovat paralelní pohony s rozvážením nebo následné pohony, přičemž každému servopohonu přísluší samostatný koncový člen.
Na výstupu členu lze odebírat napěťový i proudový signál a je možné signalizovat dosažení horní nebo dolní meze.

## 5. ADAPTIVNÍ ČLEN ARA




Objednací číslo 405 419 120 001

Výrobek je neperspektivní.

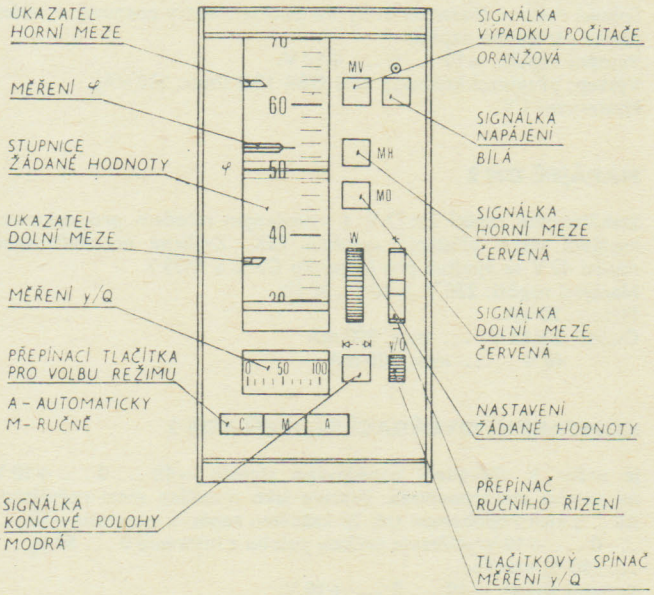
### Použití

Adaptivní člen se používá v ústřední části regulačních obvodů jako přídavný člen k časovým členům pro získání adaptivity regulátoru, tj. přizpůsobivosti jeho konstant změnám vlastností regulované soustavy.
Základní použití adaptivnímu členu je ve spojení s jedním časovým členem s přenosem I. Tím se získá adaptivní integrační regulátor, který dává lepší průběhy regulačního pochodu než lineární I regulátor a je použitelný při změnách zesílení soustavy až 1 : 50.
Dále je možno sestavit adaptivní PI regulátor ze dvou adaptivních a dvou časových členů a adaptivní PID regulátor ze tří adaptivních a 3 časových členů.

## D. DOPLŇOVACÍ ČLENY

### 1. OVLÁDACÍ JEDNOTKA ADO

| Provedení | Objednací číslo |
|---|---|
| — bez počítačového řízení | |
| bez hlášení mezí | 405 315 140 101 |
| s hlášením mezí | 201 |
| — pro řízení DSC | |
| bez hlášení mezí | 301 |
| s hlášením mezí | 401 |
| — pro řízení DDC | |
| bez hlášení mezí | 501 |
| s hlášením mezí | 601 |




Patří k ovládací jednotce ADO

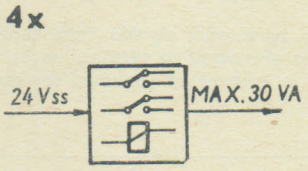
**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

**Použití**

Jednotlivé prvky jednotky umožňují nastavování žádané hodnoty, měření regulační odchylky, volbu režimu řízení automaticky nebo ručně, ruční řízení výstupního signálu, dálkové měření polohy akčního členu a signalizaci jeho mezních stavů. Jednotku ve složitějším provedení je možno použít i pro DSC nebo DDC počítačové řízení.

### 2. RELÉOVÁ JEDNOTKA DUR

Objednací číslo 405 419 140 001




**Použití**

Reléová jednotka se používá k přepínání analogového signálu v regulačních obvodech.



## ELEKTRONICKÝ SYSTÉM PRO KLIMATIZACI A TOPENÁŘSTVÍ ESK 2

405 419 . . . . . □

ZPA TRUTNOV

**Použití**

Elektronický regulační systém ESK 2 je navržen tak, aby splňoval všechny základní funkce potřebné k dosažení požadovaných parametrů prostředí.

Stavebnicové řešení systému umožňuje značnou variabilnost při navrhování regulačních obvodů pro klimatizaci a topenářství.

Pomocí elektronického regulačního systému ESK 2 je možno realizovat tyto funkce klimatizačních zařízení:

- proporcionální a proporcionálně-integrační regulace teploty (vlhkosti) na konstantní hodnotu,
- proporcionální a proporcionálně-integrační regulace teploty s korekcí od jiné teploty, např. letní zvýšení žádané hodnoty v místnosti,
- postupná regulace topení — prodleva — chlazení resp. vlhčení — prodleva — odvlhčování chlazením,
- regulace podle rozdílu teplot,
- vícenásobná postupná regulace,
- ruční dálkové ovládání,
- možnost beznárazového přepínání provozu: ručně — automaticky,
- ruční dálkový posun žádané hodnoty,
- paralelní ovládání akčních členů,
- ovládání nespojitě pracujících akčních členů,
- ovládání klapek ve směšovací komoře,
- zajištění priority většího, resp. menšího ze dvou signálů,
- reversace chodu servopohonu,
- poruchové přestavení akčního členu do krajní, resp. předem zvolené polohy,
- signalizace krajních poloh servopohonu.

Systém ESK 2 využívá standardních snímačů teploty Pt 100 a lithiumchloridových snímačů vlhkosti.

Pracuje se spojitým napěťovým signálem —10 ... 0 ... +10 V, který se získává v regulátorech RK... Kromě tohoto signálu je u regulátorů RK26.., RK27.. vyvedeno pomocné napětí $X_W = 200$ mV/°C, (°C r.b., % r.v.). Toto napětí slouží k realizaci vícenásobné postupné regulace pomocí regulátorů RK36.

Napájení všech přístrojů systému ESK 2 je řešeno centrálně ze společného napáječe DN2 stabilizovaným napětím ±12 V a pomocným napětím 40 V. Regulátory RK.. a jednotky DO2V a DK2 jsou dodávány v provedení k montáži do panelu s čelním rozměrem 96×96 mm. Připojovány jsou šroubovými svorkami na zadní stěně přístroje.

Ovládací jednotka KOS 2 je v nástěnném provedení s čelním rozměrem 90×130 mm. Napaječ DN 2 je v nástěnném provedení s čelním rozměrem 144×288 mm.

## REGULÁTORY RK 26..

jsou určeny pro zpracování signálu čidla teploty nebo absolutní vlhkosti a na jeho převedení na výstupní napětí v rozmezí —10 ... ... 0 ... +10 V, s korekcí od venkovní teploty (pouze u rozsahů teploty).

| Typ | Funkce | Rozsah | $X_p$ |
|---|---|---|---|
| RK26A (I) | přímá i inverzní | —10 ... +40 °C | 1—50 °C |
| RK26B (I) | inverzní | 20 ... 120 °C | 1—10 °C |
| RK26C (I) | přímá i inverzní | 0 ... 25 °C r.b. | 1—10 °C r.b. |

$X_p$ — pásmo proporcionality

Vliv vnějšího korekčního signálu $U_K$: 1 °C, resp. 1 °C r.b./1 V.
Regulátory RK 26 A (I) jsou vybaveny vnitřní korekcí — letním zvýšením žádané hodnoty s počátkem při 22 °C a vlivností 20 až 50 %.
Regulátory RK 26 B (I) jsou vybaveny vnitřní korekcí — zimním zvýšením žádané hodnoty s počátkem při 20 °C a vlivností 50 až 200 %.

## REGULÁTORY RK 27..

jsou určeny pro zpracování rozdílu teplot nebo signálu relativní vlhkosti a jeho převedení na výstupní napětí v rozmezí —10 ... 0 ... ... +10 V.

| Typ | Funkce | Rozsah | $X_p$ |
|---|---|---|---|
| RK27E (I) | přímá i inverzní | 0 ... 25 °C t | 1— 5 °C |
| RK27F (I) | přímá i inverzní | 30 ... 80 % r.v. | 5—20 % r.v. |

Vliv vnějšího korekčního signálu $U_K$: 1 °C, resp. 3 % r.v./1 V.

Regulátory RK 26. a RK 27. pracují s proporcionálním přenosem. Regulátory RK 26. I a RK 27. I mají přenos proporcionálně-integrační, s nastavitelnou integrační časovou konstantou v rozsahu 2,5 ÷ ÷ 30 min.

## REGULÁTORY RK 36..

jsou určeny pro zpracování signálu $X_W = 200$ mV/°C, (°C r.b., % r.v.).
Výstupem je napěťový signál —10 ... 0 ... +10 V.
Funkce: přímá i inverzní.
Pásmo proporcionality $X_p$: 1 °C až 10 °C (°C r.b., % r.v.).
Posuv charakteristiky: ±3 °C (°C r.b., % r.v.) nezávisle u obou výstupů.

## JEDNOTKA DÁLKOVÉHO OVLÁDÁNÍ A VÝBĚRU DO 2 V

je určena pro ruční ovládání akčního členu, měření velikosti signálu a pro výběr většího, resp. menšího ze dvou napěťových signálů. Je vybavena signalizací (např. koncových poloh elektropohonu nebo jiných akčních členů). Umožňuje beznárazové přepínání ručně — automaticky.
Výstupní napětí: —10 ... 0 ... +10 V.

## JEDNOTKA KLOPNÝCH OBVODŮ DK 2

je určena pro nespojité ovládání akčních členů regulačního okruhu, případně i pro signalizaci mezních stavů. Spínání výstupních relé je indikováno svítidly LED.
Spínací reléové charakteristiky lze potenciometry posouvat v celém pásmu vstupního napětí.
Vstupní signál: —10 ... 0 ... +10 V.
Výstup: přepínací kontakty relé GBR 10.2 (max. 200 VA).
Hystereze: 1 V.

## NAPÁJEČ DN 2

Stabilizované napětí 2×12 V s vyvedeným středem pro centrální napájení všech přístrojů systému ESK. Zvýšené nestabilizované napětí 40 V se využívá pro jednotku DK 2 a KOS 2.
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %, 50 Hz.
Příkon: 50 VA.
Odběr: 2×12 V ... max. 800 mA
40 V .... max. 300 mA

## KONTAKTNÍ OVLÁDACÍ STUPEŇ KOS 2

je určen k převedení napěťového signálu —10 ... 0 ... +10 V na polohu elektropohonu. Pracuje jako mezičlen mezi regulátory RK.. a elektropohonem tak, že každému napětí z intervalu —10 ... ... 0 ... +10 V přiřazuje určitou polohu z intervalu 0 ... 50 % ... ... 100 % otevření.
Vstupní signál: —10 ... 0 ... +10 V.
Výstup: přepínací kontakty relé GBR 10.1 — max. 200 VA
($U_{max} = 250$ V, $I_{max} = 0{,}4$ A).

### Přehled typů a čísel JK přístrojů ESK 2

| | | | |
|---|---|---|---|
| RK 26 A | 405 419 640 001 | RK 27 E I | 405 419 650 011 |
| RK 26 B | 002 | RK 27 F I | 012 |
| RK 26 C | 003 | RK 36 | 405 419 660 001 |
| RK 26 A I | 011 | DO 2 V | 405 419 690 001 |
| RK 26 B I | 012 | DK 2 | 405 419 700 001 |
| RK 26 C I | 013 | DN 2 | 405 419 620 001 |
| RK 27 E | 405 419 650 001 | KOS 2 | 405 419 610 001 |
| RK 27 F | 002 | | |

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Ústí nad Labem, Děčínská 55, 400 99 Ústí n. L.-Střekov**

## REGULAČNÁ ÚSTREDŇA TESLA ERU 120

405 ... ... ... □

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA

### Použitie

Regulácia teploty sústav s odporovým ohrevom.

### Popis

Ústredňa má 40 samostatných, nezávislých regulačných ciest, ku ktorým sa pripojujú odporové snímače teploty a ohrevy regulovaných sústav. Regulačná cesta sa skladá z regulačnej jednotky TESLA ERJ 141 so signalizačným obvodom a z koncového stupňa TESLA EOK 000. Každá skupina regulačných ciest má spoločný zdroj impulzov TESLA ECP 000 a zdroj pílovitého napätia TESLA EZP 000. Zdroj zapaľovacích impulzov TESLA EOG 000 pre tyristory v jednotkách TESLA EOK 000 je spoločný pre všetky regulačné cesty.
Jednotky sú zhotovené na plošných spojoch a spojové dosky sú upevnené v rámikoch systému URS. Jednotky rovnakého typu sú v ústredni navzájom zameniteľné, bez vplyvu na presnosť merania a reguláciu. Celá ústredňa je v typovej skrini ZPA Z 212-12-22. Prípojné miesta sú v spodnej časti skrine. Odporové snímače sa

pripojujú kábelom MTD 2×0,15. Ohrevy sa napájajú cez medené vodiče max. prierezu 4 mm², neodporúča sa použiť hliníkové vodiče.

Po dohode s výrobcom môže dodaná ústredňa splniť aj individuálne požiadavky zákazníka. Bez zvláštnych úprav je možná zmena rozsahu teploty, signalizácia prekročenia regulačnej odchýlky (havarijného stavu), iný počet regulačných ciest než násobok štyridsiatich. Iné požiadavky si vyžadujú samostatné technické riešenie a zmeny v ústredni.

Základná zostava ústredne:

40 ks regulačných jednotiek TESLA ERJ 441
(2 druhy, líšia sa rozsahom teplôt)

40 ks koncových stupňov TESLA EOK 000

3 ks zdroje impulzov TESLA ECP 000

3 ks zdroje píly TESLA EZP 000

1 ks generátor zapaľovacích impulzov TESLA EOG 000

1 ks strážny obvod TESLA ESO 000

3 ks stabilizované zdroje 24 V, 0,6 A TESLA ENS 061

1 ks stabilizovaný zdroj ± 15 V, 1 A TESLA EON 003

1 ks nestabilizovaný zdroj 24 V, 5 A TESLA ENN 500

1 ks ovládací a kontrolný panel

**Technické údaje**

Počet regulovaných miest: 40 alebo násobok štyridsiatich

Snímací člen: odporový teplomer typu Pt 100

Pripojenie snímača: trojvodičové (dvojžilovým tieneným kábelom MTD 2×0,5)

Kompenzácia vedenia: pevným odporom podľa dĺžky vedenia

Regulovaná sústava: odporová

Maximálny príkon sústavy: 2,2 kW (zo siete 220 V, 50 Hz)

Nastavenie teploty: 60 °C až 170 °C alebo 160 °C až 270 °C po dohode s výrobcom možno upraviť

Druh regulácie: proporcionálna alebo dvojpolohová

Šírka pásma proporcionality: 1 °C až 20 °C

Necitlivosť pri dvojpolohovej regulácii: 0,2 °C až 4 °C

Nastavenie žiadanej hodnoty (pre každé miesto samostatne): prepínačom — po 10 °C; potenciometrom — plynule od 0 °C do 10 °C

Meranie regulačnej odchýlky: ručičkovým meracím prístrojom v rozsahu ± 20 °C, ± 10 °C alebo ± 5 °C

Indikácia meraného miesta: číslicová (digitrónmi)

Signalizácia prekročenia regulačnej odchýlky: tlejivka ± 3 °C (tolerancia ± 0,2 °C)

Teplota sústavy: súčet nastavenej teploty a regulačnej odchýlky

Časová odozva regulátora: 0,75 s na jednotkový skok zo 100 °C na 170 °C

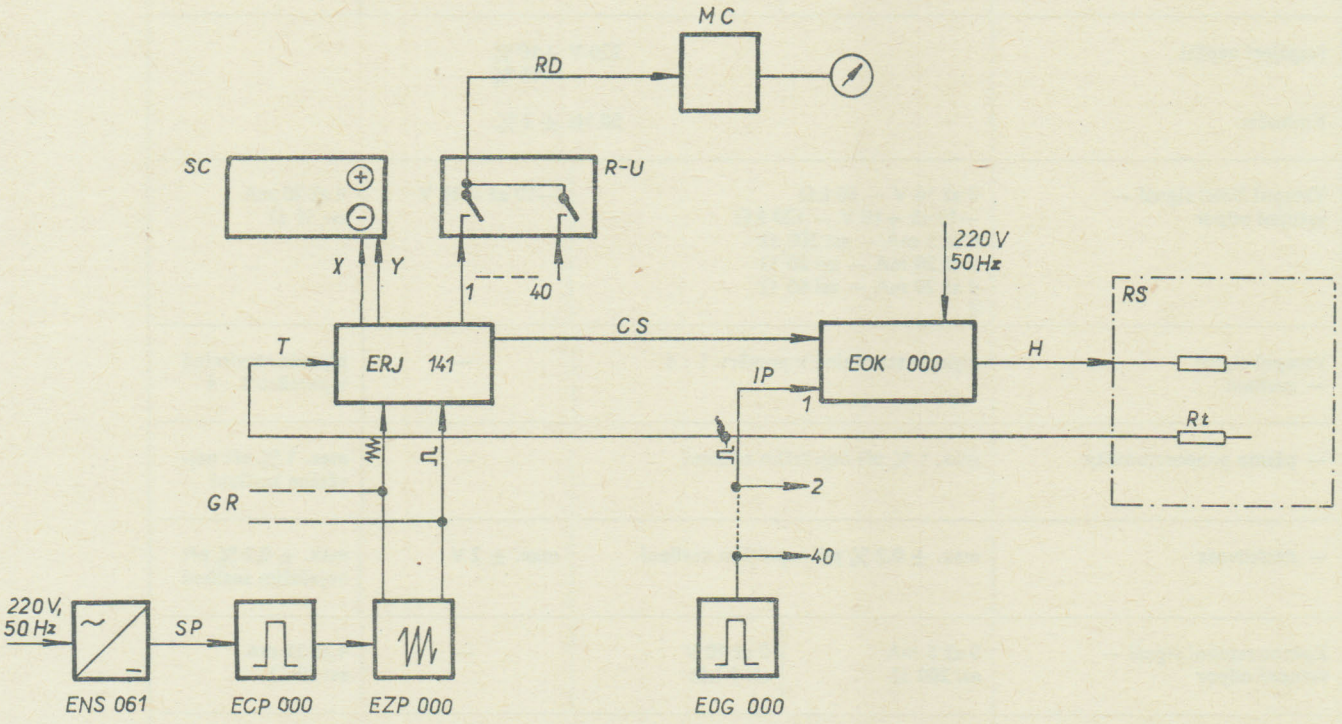
Unifikovaný výstup z regulačnej jednotky pre iné druhy koncových stupňov: 0 až 10 V, 2 mA

Signalizácia havárie: vonkajším poplašným zariadením, spínaným strážnym obvodom ústredne (cez relé)

Kontrola napätí: ručičkovým meracím prístrojom

Napájanie: trojfázové, 3×220 V, 50 Hz

Odber: 3×140 A




**Dodáva: TESLA ELEKTROAKUSTIKA, koncernový podnik, Drobného 27, 830 40 Bratislava**

ZPA TRUTNOV

## OVLÁDAČE SERVOMOTORU NOTREP 02, 07, 08, 09

405 511 0. . . . . □

### Použití

Ovládače se používají pro spojité řízení servomotorů MODACT--Variant s motory typu J9A (16 W), J10A (25 W), J11A (50 W) MEZ Náchod.

### Provedení

| Obchodní označení | Specifikace | Objednací číslo provední podle ČSN 03 8805 | |
|---|---|---|---|
| | | N 2 | T 24 |
| NOTREP 02 | Ovládač s proudovou zpětnou vazbou od servopohonu | 405 511 020 001 | 405 511 026 001 |
| NOTREP 07 | Ovládač s napěťovou zpětnou vazbou od servopohonu | 405 511 070 001 | 405 511 076 001 |
| NOTREP 08 | Ovládač pro regulátor NOTRON | 405 511 080 001 | 405 511 086 001 |
| NOTREP 09 | Ovládač s hlídáním výpadku zpětnovazebního a vstupního signálu | 405 511 090 001 | 405 511 096 001 |

### Technické údaje

| Obchodní označení | NOTREP 02 | NOTREP 07 | NOTREP 08 | NOTREP 09 |
|---|---|---|---|---|
| Napájecí napětí | 220 V +10 % −15 % | | | |
| Kmitočet | 50 Hz ± 2 % | | | |
| Vstupní řídicí signál — vstupní odpor | 0 až 10 V — 60 kΩ<br>−10 až +10 V — 120 kΩ<br>0 až 5 mA — asi 200 Ω<br>0 až 20 mA — asi 50 Ω<br>4 až 20 mA — asi 60 Ω | | −10 až +10 V | 4 až 20 mA asi 50 Ω |
| Vstupní signál — zesílení | plynule stavitelné v poměru 1 : 4 | | — | plynule stavitelné v poměru 1 : 4 |
| — pásmo proporcionality | max. 1 % při největším zesílení | | — | max. 1 % při největším zesílení |
| — necitlivost | max. ± 0,2 % při největším zesílení | | max. ± 2 V | max. ± 0,2 % při největším zesílení |
| Zpětnovazební signál — vstupní odpor | 0 až 5 mA asi 200 Ω | 0 až 10 V asi 9 kΩ | — | 4 až 20 mA asi 50 Ω |
| Výstupní napětí pro servomotor | 0 až min. 200 V při napájecím napětí 220 V. Při změně napájecího napětí je změna výstupního napětí úměrná | | | |
| Napájecí napětí — pro odporový vysílač ARIPOT 2 kΩ | | nastavitelné | 10 až 18 V* (max. 50 mA) | — |
| — cívky relé | — | — | 48 $V_{ss}$ ± 20 % | — |

| | |
|---|---|
| Druh provozu | trvalý |
| Doba náběhu | max. 10 min. |
| Příkon bez motoru | max. 20 VA |
| Izolační odpor | min. 20 MΩ |
| Elektrická pevnost obvodu<br>silového<br>signálového | <br>1500 $V_{st}$<br>500 $V_{st}$ |
| Krytí podle ČSN 34 0110 | IP 54 |
| Hmotnost | asi 5,9 kg |

*Dovolená změna hodnoty nastaveného napájecího napětí:

max. 02 %/10 °C změny teploty okolí
max. 0,2 %/10 % změny napájecího napětí

## Povrchová úprava

Rám zásuvné jednotky je kadmiovaný. Skříň je lakována šedým lakem.

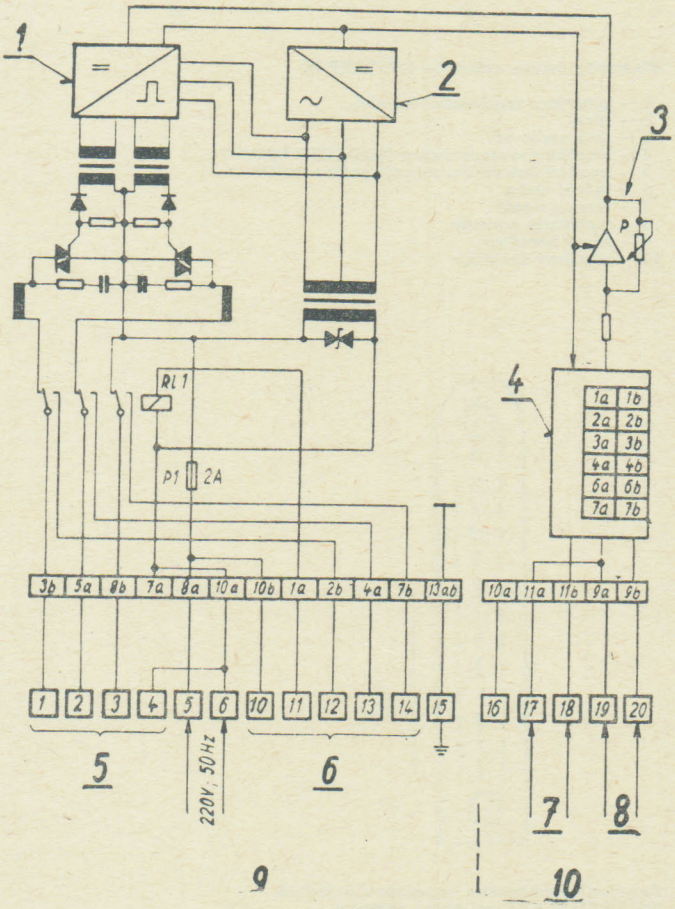
## Objednávání

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název
c) objednací číslo

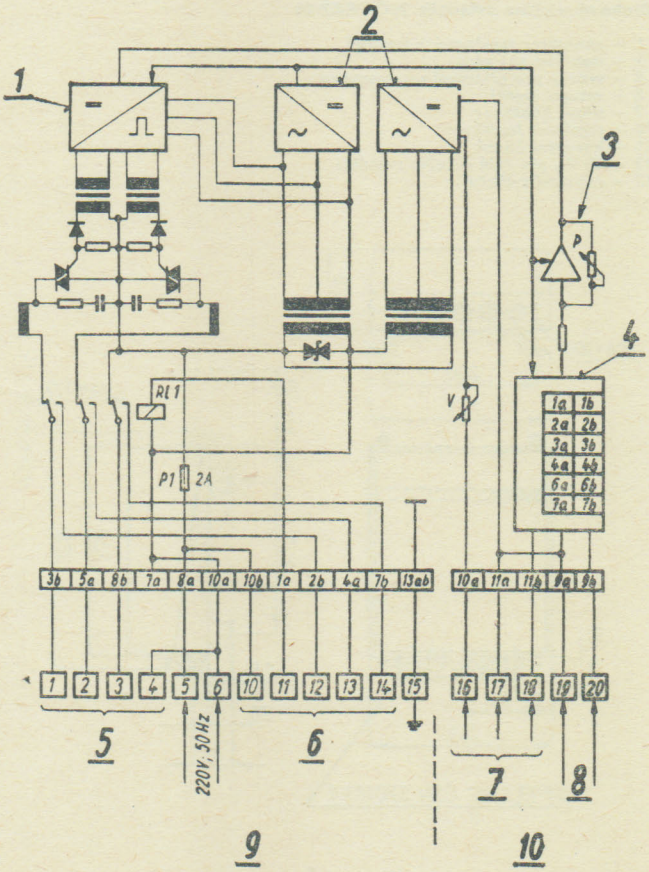
Příklad objednávky:

1 ks ovládač NOTREP 02
405 511 020 001



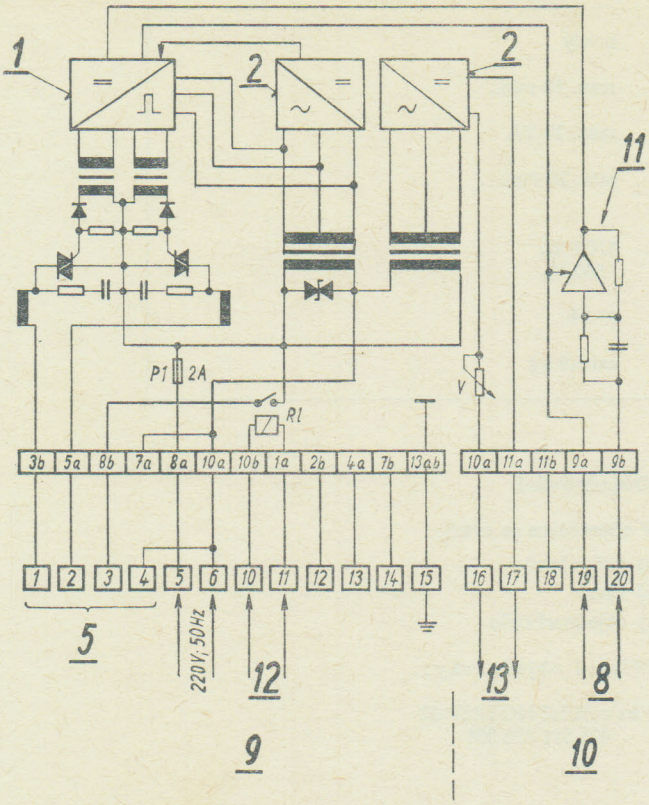

**Blokové schéma ovládače NOTREP 02**

1 — generátor zapalovacích impulsů
2 — stabilizovaný zdroj
3 — servozesilovač
4 — vstupní obvod — změna rozsahů
5 — svorky pro připojení servomotoru
6 — svorky pro tlačítka ručního ovládání
7 — zpětná vazba
8 — vstupní signál
9 — silový konektor
10 — signálový konektor



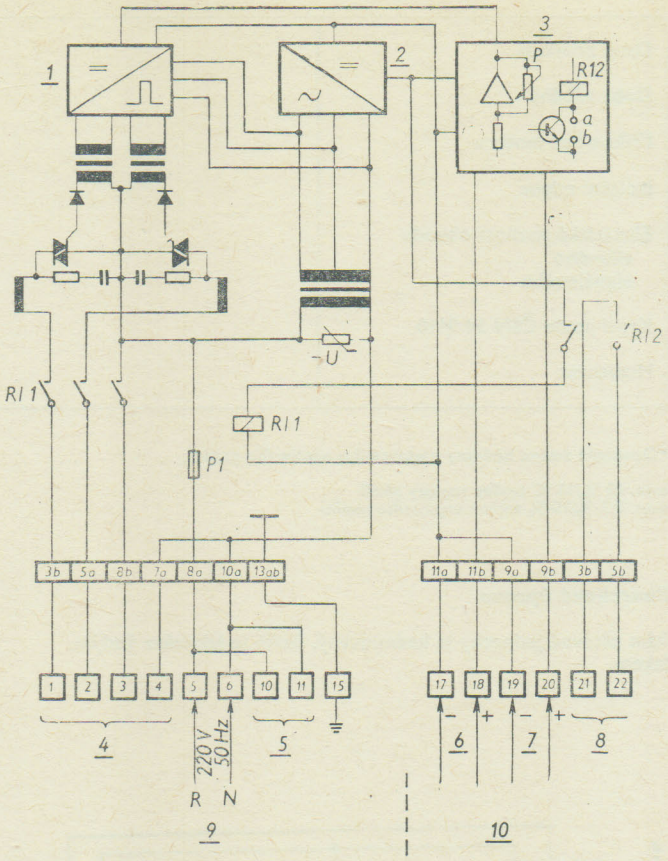

**Blokové schéma ovládače NOTREP 07**

1 — generátor zapalovacích impulsů
2 — stabilizovaný zdroj
3 — servozesilovač
4 — vstupní obvod — změna rozsahů
5 — svorky pro připojení servomotoru
6 — svorky pro tlačítka ručního ovládání
7 — zpětná vazba
8 — vstupní signál
9 — silový konektor
10 — signálový konektor



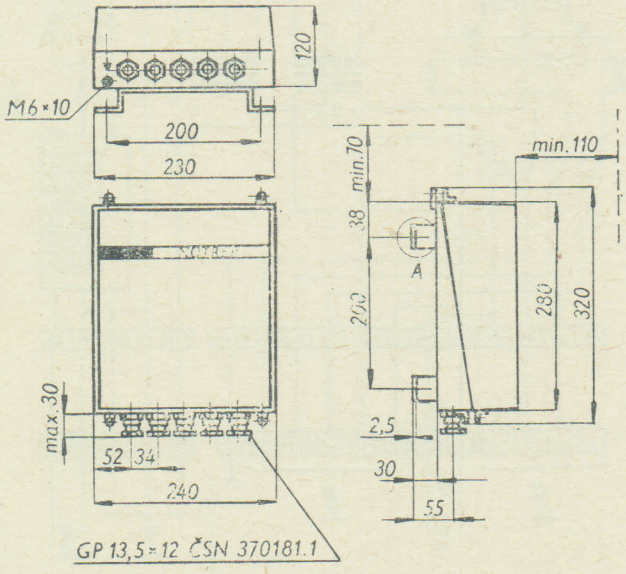

**Blokové schéma ovládače NOTREP 08**

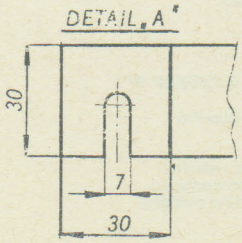
1 — generátor zapalovacích impulsů
2 — stabilizovaný zdroj
5 — svorky pro připojení servomotoru
8 — vstupní signál
9 — silový konektor
10 — signálový konektor
11 — korekční článek
12 — 48 $V_{ss}$ pro relé ručního ovládání
13 — napájení vysílače



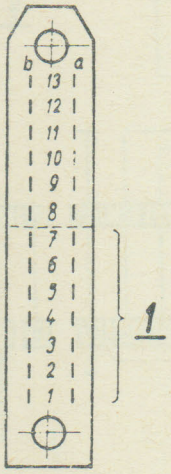

**Blokové schéma ovládače NOTREP 09**

1 — generátor zapalovacích impulsů
2 — zdroj
3 — servozesilovač
4 — svorkovnice servomotoru MODACT VARIANT
5 — napájení indukčního snímače polohy INPOS
6 — zpětná vazba
7 — vstupní signál
8 — signalizace poruchy
9 — silový konektor
10 — signálový konektor




**Rozměrový nákres ovládače NOTREP 02, 07, 08 a 09**




**Zapojení signálového konektoru ovládačů NOTREP 02 a 07 pro volbu rozsahů**

1 — svorky pro změnu rozsahů

| Rozsah | spojí se | |
|---|---|---|
| 0 až 10 V | 3a—3b | |
| −10 až +10 V | 1a—1b | |
| 0 až 5 mA | 4a—4b | |
| 0 až 20 mA | 4a—4b | 6a—6b |
| 4 až 20 mA | 2a—2b | |
| | 4a—4b | |
| | 7a—7b | |

U vstupního rozsahu −10 V až +10 V je při kladném signálu na svorce 20 polarita plus.

## Použití

Sečítací členy NOPAS rozšiřují použití spojitého regulátoru NOTRON pro víceparametrové regulační okruhy. Sečítací člen NOPAS 02 je určen pro součet dvou až šestiproudových signálů o hodnotě 5 mA nebo 20 mA; sečítací člen NOPAS 03 je určen pro algebraický součet dvou až šesti signálů z indukčních vysílačů MSI-01 se stejnosměrným výstupním signálem 0 až 1 V, popřípadě 0 až 10 V. U typu NOPAS 03 se jednotlivé signály sečítají proudově na vstupu zesilovače, který je částí přístroje. U sečítacího členu NOPAS 02 je sečítání pasivní.

## Provedení

| Obchodní označení | Specifikace | | Objednací číslo provedení normální |
|---|---|---|---|
| NOPAS 02 | Sečítací člen pro 6 proudových signálů | | 405 419 020 001 |
| | Kombinační jednotka pro NOPAS 02 | 20 mA | 405 419 040 001 |
| | | 5 mA | 405 419 040 002 |
| NOPAS 03 | Sečítací člen pro 6 indukčních vysílačů | bez potenciometrů | 405 419 030 001 |
| | | se 3 potenciometry | 405 419 030 002 |
| | Kombinační jednotka pro NOPAS 03 | vlivnost 0,05 | 405 419 050 001 |
| | | 0,10 | 405 419 050 002 |
| | | 0,15 | 405 419 050 003 |
| | | 0,20 | 405 419 050 004 |
| | | 0,25 | 405 419 050 005 |
| | | 0,30 | 405 419 050 006 |
| | | 0,35 | 405 419 050 007 |
| | Výstup 1 V bez potenciometru | 0,40 | 405 419 050 008 |
| | | 0,45 | 405 419 050 009 |
| | | 0,50 | 405 419 050 010 |
| | | 0,55 | 405 419 050 011 |
| | | 0,60 | 405 419 050 012 |
| | | 0,65 | 405 419 050 013 |
| | | 0,70 | 405 419 050 014 |
| | | 0,75 | 405 419 050 015 |
| | | 0,80 | 405 419 050 016 |
| | | 0,85 | 405 419 050 017 |
| | | 0,90 | 405 419 050 018 |
| | | 0,95 | 405 419 050 019 |
| | | 1,00 | 405 419 050 020 |
| | Nezapojena, sada odporů $R_1$ přiložena | | 405 419 050 021 |

11

## Technické údaje

### a) NOPAS 02

Vstup: 6 proudových signálů 0 až 20 $mA_{ss}$, 0 až 5 $mA_{ss}$
Vnitřní odpor vstupních obvodů: 50 Ω nebo 220 Ω
Možnost nastavení vlivnosti vstupu: plynule potenciometrem $k_1$ až $k_6$ = 0,05 až 0,95 s rozlišením min. 0,005
Koeficient vlivnosti $K$: 0,05 V/mA; 0,2 V/mA
Výstupní signál: 1 V/100 % od jednoho vstupu
Výstupní odpor: 50 Ω nebo 220 Ω (na jeden vstup)
Matematický popis funkce: $y = K \cdot (k_1x_1 \pm k_2x_2 \pm k_3x_3 \pm k_4x_4 \pm \pm k_5x_5 \pm k_6x_6)$ (V, mA)
Teplotní závislost pro výstup: 0,2 %/10 °C
Dlouhodobá stálost: 0,5 %/1 000 h
Druh provozu: trvalý
Izolační odpor: min. 10 MΩ
Elektrická pevnost obvodů: a) síťového: 1 500 $V_{st}$ b) měřicího: 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 52
Hmotnost: asi 4,5 kg

### b) NOPAS 03

Vstup: 6× indukční vysílač MSI 01, 0 až 1 V
Vnitřní odpor vstupních obvodů: 2 kΩ
Možnost nastavení vlivnosti vstupu: stupňovitě 5 až 100 % po 5 %; vnějším potenciometrem 1 kΩ v rozmezí min. 10 %
Koeficient vlivnosti $K$: 1 u výstupu 1 V, 10 u výstupu 10 V
Matematický popis funkce: $y = K \cdot (k_1x_1 \pm k_2x_2 \pm k_3x_3 \pm k_4x_4 \pm \pm k_5x_5 \pm k_6x_6)$ (V, V); $k_1 = 1$; $k_2$ až $k_6$ = 0,05 až 1 (V, V)
Výstupní signál: 1 V nebo 10 V/100 % od jednoho vstupu
Zatěžovací odpor: 2 kΩ
Nelinearita přepínání vlivnosti: ≦1 %
Závislost na napájecím napětí: ≦1 %/10 %
Teplotní závislost pro výstup: 1 V/100 % ... ≦1 %/10 °C
Dlouhodobá stálost: 1 %/1 000 h
Druh provozu: trvalý
Spotřeba: max. 120 mA
Elektrická pevnost obvodů: síťového 1 500 $V_{st}$
Izolační odpor: min. 10 MΩ
Napájecí napětí: 220 V; +5, −15 %; 50 Hz
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 52
Hmotnost: asi 6 kg

### Jmenovité a vztažné podmínky

| | | |
|---|---|---|
| Teplota | vztažný rozsah<br>jmenovitý rozsah | 20 °C ± 2 °C<br>5 °C až 55 °C |
| Napětí*) | vztažný rozsah<br>jmenovitý rozsah | 220 V ± 1 %<br>220 V −15 %<br>+ 5 % |
| Kmitočet*) | vztažný rozsah | 50 Hz ± 1 % |

*) Údaje se vztahují na provedení NOPAS 03.

### Pokyny pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název: sečítací člen, kombinační jednotka
c) objednací číslo

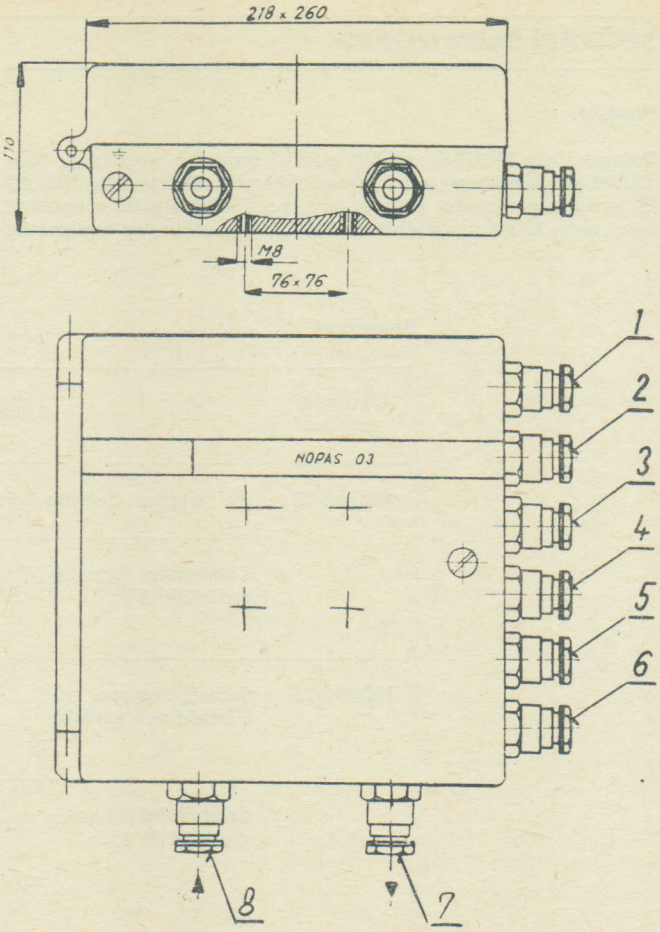
Příklad:

a) 1 ks sečítací člen 405 419 030 002
b) kombinační jednotky 405 419 050 001 až 405 419 050 020

### Skladování

Po vybalení přístroje zkontrolujte, zda dopravou nebyl poškozen a nechybí-li příslušenství. Porovnejte technické údaje na přístroji, v průvodních dokladech a objednávce. Případné závady a nesrovnalosti ihned reklamujte. Pokud přístroje nebudou hned zamontovány, skladujte je v krabicích v policích v suchých místnostech při teplotě od 0 °C do 30 °C a maximální relativní vlhkosti až 75 %.
Přístroje chraňte před mechanickým poškozením (otřesy) a před škodlivými výpary. Vzduch nesmí obsahovat látky způsobující korozi.

Výrobek je neperspektivní.




**Rozměrový nákres členu NOPAS**

1 — první vysílač
2 — druhý vysílač
3 — třetí vysílač
4 — čtvrtý vysílač
5 — pátý vysílač
6 — šestý vysílač
7 — výstup
8 — síť

U sečítacího členu NOPAS 03 jsou na spodní straně skříně dvě vývodky, u sečítacího členu NOPAS 02 je jedna vývodka.

## ROZDĚLOVACÍ ČLEN NOPAR

405 419 0. . . . . □

### Použití

Rozdělovacího členu NOPAR se používá k ovládání několika servomechanismů jedním regulátorem NOTRON. Pro každý servomechanismus je určen jeden ovládací člen NOPAR 07. Napáječ NOPAR 06 je společný vždy maximálně pro čtyři ovládací členy.

### Provedení

| Obchodní označení | Specifikace | Objednací číslo<br>Normální provedení N2 |
|---|---|---|
| NOPAR 06 | Zdroj | 405 419 060 001 |
| NOPAR 07 | Ovládač pro odporový vysílač | 405 419 070 002 |

### Pracovní podmínky

Přístroje v normálním provedení mohou pracovat v prostředí s teplotou okolí od 5 °C do 55 °C podle ČSN 34 0070.

Pracovní poloha:

Ovládací člen — čelní stěna přibližně svislá a základna přibližně vodorovná.
Zdroj se upevňuje ve svislé poloze.

### Technické údaje

#### Ovládač NOPAR 07

Vstupní signál: −10 až +10 $V_{ss}$/40 kΩ
Výstupní signál: 0 až ±10 V
Zesílení: 1 nebo 20 (volitelné)
Zatěžovací odpor: >2 kΩ
Posun nuly servopohonu plynule: 0 až 30 % sektoru
Nastavení vlivnosti zpětné vazby: 20 až 100 % pro odporový vysílač
Signál pro ovládání brzdy servopohonu: 48 $V_{ss}$; 20 mA
Signál pro ovládání beznárazového přepínání: 48 $V_{ss}$; 12 mA
Signál zpětné vazby od pohonu — odporový vysílač: 0 až ±10 V, vstupní odpor >38 kΩ

#### Napáječ NOPAR 06

Napětí pro posun nuly: 0 až 6 $V_{ss}$ (dovolená zátěž >10 kΩ)
Druh provozu: trvalý

Příkon: asi 45 VA
Dlouhodobá stálost: 1 %/1 000 hod.
Posun nuly vlivem kolísání síťového napětí: 1 %/10 % *U* síť.
Posun nuly vlivem kolísání teploty okolí: 1 %/10 °C
Izolační odpor: ±10 MΩ
Elektrická pevnost obvodů:
a) síťového: 1 500 $V_{st}$
b) měřicích a výstupních: 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: ovládací člen IP 50 mimo svorky, zdroj IP 50
Hmotnost: ovládací člen asi 2,5 kg, zdroj asi 6,1 kg

**Jmenovité a vztažné podmínky**

| | | |
|---|---|---|
| Teplota | vztažný rozsah<br>jmenovitý rozsah | 20 °C ± 2 °C<br>20 °C +35 °C<br>−15 °C |
| Napětí | vztažný rozsah<br>jmenovitý rozsah | 220 V ± 1 %<br>220 V ± 10 % |
| Kmitočet | vztažný rozsah<br>jmenovitý rozsah | 50 Hz ± 1 %<br>50 Hz až 60 Hz |

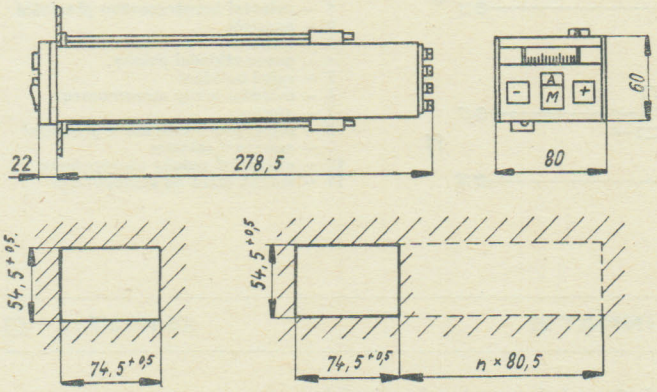
**Pokyny pro objednávku**

V objednávce nutno uvést:

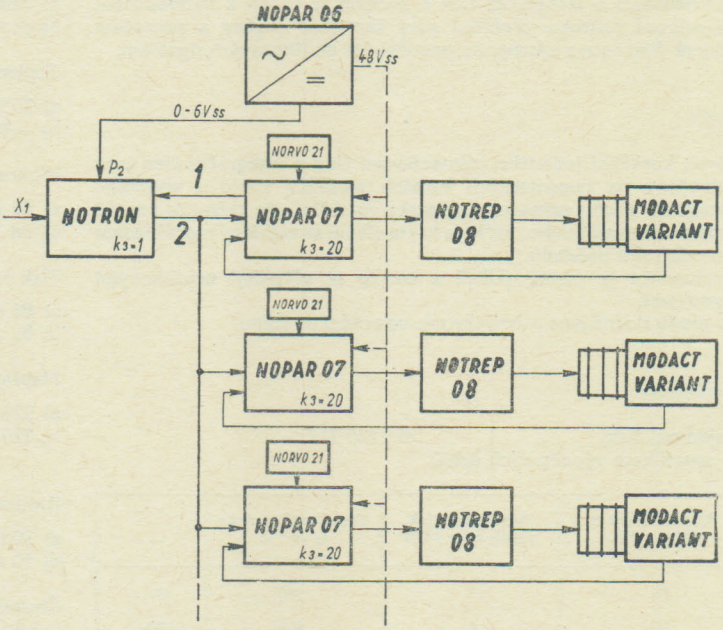
a) počet kusů
b) název: ovládací člen NOPAR 07; zdroj NOPAR 06
c) objednací číslo

Příklad:

a) 4 ks ovládací člen NOPAR 07, 405 419 070 002
b) 1 ks zdroj NOPAR 06, 405 419 060 001

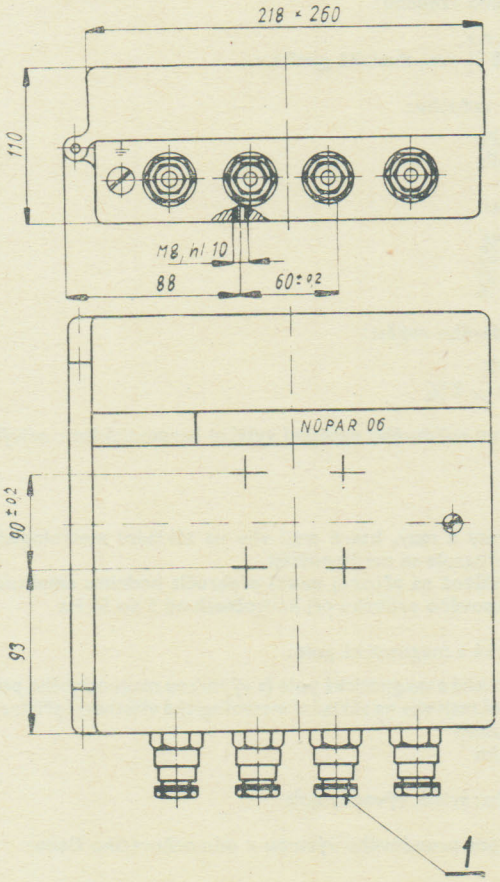



**Rozměrový nákres rozdělovacího členu NOPAR 07**




**Blokové schéma vícenásobného koncového servomechanismu systému NOTRIK**

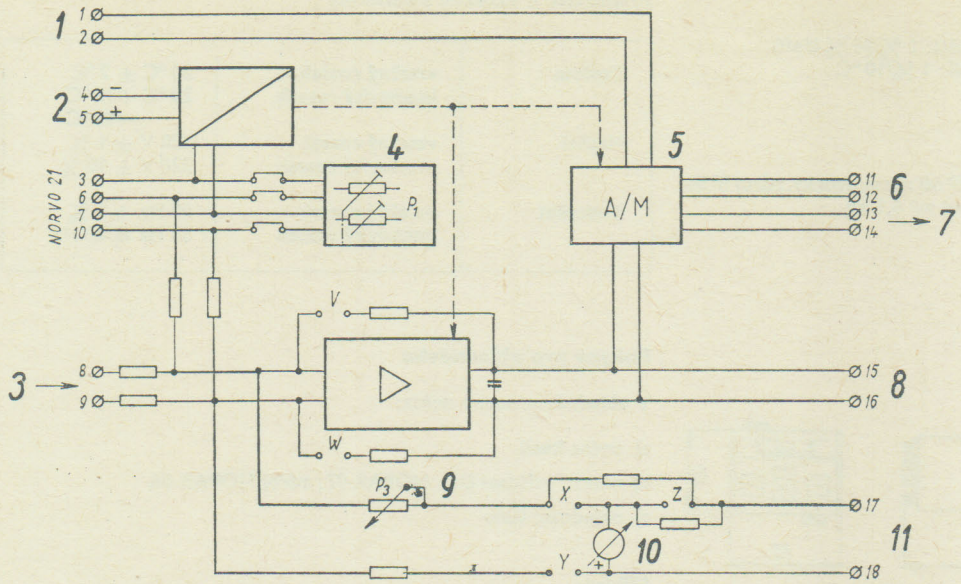
1 — beznárazové přepínání
2 — řídicí signál




**Rozměrový nákres zdroje**

1 — vývodky BP 13,5×12 ČSN 37 0181,1

11




**Funkční schéma ovládacího členu NOPAR 07**

1 — ovládání beznárazového přepínání
2 — napájení
3 — vstup
4 — posuv základní polohy
5 — ruční ovládání
6 — ovládání brzdy servomotoru
7 — výstup
8 — signál pro beznárazové přepínání
9 — nastavení sektoru
10 — ukazování polohy servopohonu
11 — zpětná vazba od servopohonu

Výrobek je neperspektivní, bude nahrazen rozdělovačem INPAR.

## ODMOCŇOVACÍ A INTEGRAČNÍ ČLEN S KOREKCÍ INMAT 21

405 119 217 . . . □

### Použití

Odmocňovací a integrační člen s korekcí je určen k vyhodnocení při měření průtoku přehřáté páry škrticími orgány a snímačem tlakové diference s výstupním proudovým unifikovaným signálem.

### Popis

Zdroj, korekční jednotka, odmocňovací člen a integrační člen jsou provedeny na samostatných kartách plošných spojů s vnitřními konektory a jsou zasunuty do kazety ve skříni. Ve skříni je rovněž zamontováno počítadlo. Skříň je kryta víkem se zaskleným průhledem pro odečítání počítadla.
Svorkovnice je uvnitř skříně a vodiče se přivádějí ucpávkovými vývodkami.
Na spodu skříně jsou příchytky pro upevnění na stěnu.

### Provedení

Objednací číslo 405 119 217 . . .
— specifikace výpočtových údajů . . .

| Rozsah snímače tlaku v MPa | Výpočtový tlak absolutní v MPa | Výpočtová teplota $t_0$ ve °C | . . . |
|---|---|---|---|
| 16 | 10 | 500 | 01. |
| 10 | 6 | 400<br>450 | 02.<br>03. |
| 6,3 | 4 | 400<br>450 | 04.<br>05. |
| 4 | 2,6 | 400<br>450 | 06.<br>07. |
| 2,5 | 1,6 | 350<br>450 | 08.<br>09. |
| 1,6 | 1 | 300<br>400 | 10.<br>11. |
| 1 | 0,7 | 300<br>400 | 12.<br>13. |

Vstupní signál ze snímače $\Delta_p$ 0 až 20 mA . . 1
4 až 20 mA . . 2

### Pracovní prostředí

Přístroj je v provedení T 33 podle ON 34 5609, která definuje prostředí.

### Referenční a provozní podmínky

a) referenční
b) provozní

Teplota okolního vzduchu:

a) 20 °C ± 2 °C
b) —20 °C až 50 °C

Vlhkost okolního vzduchu:

a) 30 až 80 % r.v.
b) od 30 do 80 % r.v., max. 32 g/m³ a.v.

Tlak okolního vzduchu:

a) 86 až 106 kPa
b) 86 až 106 kPa

Napájecí napětí:

a) 220 V ± 2 %
b) 220 V +10 %
—15 %

Kmitočet střídavého napětí:

a) 50 Hz ± 2 %
b) 50 až 60 Hz ± 2 %

Činitel zkreslení střídavého napájení vyššími harmonickými: nejvýše 5 %

Chvění:

a) chvění, otřesy a rázy, které mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) chvění přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,1 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 5 do 55 Hz

Vnější elektrická a magnetická pole:

a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole Země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) max. 400 A/m

Pracovní poloha: svislá, vývodky dole

Zatěžovací odpor proudového výstupu u odmocňovacího členu:

a) 300 Ω
b) 0 až 500 Ω

Doba ustálení teploty: 1 h

## Technické údaje

Vstupní signály

a) ze snímače $\Delta_p$: 0 až 20 mA ($X_1$), 4 až 20 mA ($X_2$)
vstupní odpor: 100 Ω
b) do integračního členu: 0 až 20 mA (I2)
vstupní odpor: 100 Ω
c) ze snímače tlaku: 0 až 20 mA
rozsahy podle kapitoly Provedení
d) ze snímače teploty: měřicí odpor Pt 100
podle ČSN 35 6720

Výstupní signály

a) odmocňovacího členu s korekční jednotkou: 0 až 20 mA (I2)

ve vztahu $I2 = \sqrt{20 \cdot X_1 \cdot K_m}$

$I2 = 5 \cdot \sqrt{(X_2 - 4) \cdot K_m}$

$$K_m = \frac{V_0}{V}$$

kde $K_m$ je korekční součinitel
$V_0$ je měrný objem při výpočtové teplotě a tlaku podle Provedení
$V$ je měrný objem při skutečné teplotě a tlaku

zvlnění výstupního signálu: max. 1 % šš

b) integračního členu:
ba) integrace I2 na počitadle odpovídá 1000 jednotkám za hodinu při maximálním I2
bb) impulsní, pro vnější počitadlo, odpovídá 1 000 impulsům za hodinu při maximálním I2

Rozsah změn teploty páry: +35 % až −25 % výpočtové hodnoty podle kapitoly Provedení

Rozsah změn tlaku páry: +35 % až −25 % výpočtové hodnoty podle kapitoly Provedení

Přesnost výstupních signálů

a) Přesnost I2 (při $K_m = 1$): ±0,5 % od 15 % I2
b) Přesnost integrace I2: ±0,5 % od 5 % I2
c) Chyba korekce
a) hustoty při změně teploty t (°C) páry: ±1 %
b) hustoty při změně tlaku Pabs páry: ±1 %

Přídavné chyby:

a) 0,3 % na každých 10 °C teploty okolního vzduchu
b) 0,1 % na každých 10 % jmenovité hodnoty napájecího napětí
c) 0,2 % na celý předepsaný provozní rozsah zatěžovacího odporu

Vliv ostatních veličin je v provozním rozsahu v mezích daných přesností.

Vyhodnocení výstupních signálů

a) Výstupní signál I2 odpovídá okamžité hodnotě průtoku přehřáté páry za daný čas, jestliže parametry páry vyhovují rozsahům změn teploty a tlaku páry. Připojený vyhodnocovací přístroj musí mít rozsah stupnice rovnající se maximálnímu průtoku M při maximálním $\Delta_p$, nebo v procentech, tj. 0 až 100 %, s lineárním dělením.
Rozsahy měření (stupnice) v t/h: 0 až 1 0 až 4
0 až 1,6 0 až 6,3
0 až 2,5 a dekadické násobky

b) Integrace I2 odpovídá integraci okamžitých hodnot průtoku a je dána součinem údaje počitadla a konstanty K.
Konstanta se určí ze vztahu: $K = \frac{M}{1\,000/h}$
kde M je maximální průtok páry

Příklad:
Škrticí orgán je navržen tak, aby maximální $\Delta_p$ vznikl při průtoku M = 160 t/h a výpočtových parametrech páry podle kapitoly Provedení.

Potom je

$$K = \frac{160\ t/h}{1\,000\ /h} = 0{,}16\ t$$

Jestliže údaj na počitadle je např. 25 000, pak celkem proteklé množství je 25 000 × 0,16 t = 4 000 t.

Druh provozu: trvalý
Příkon: max. 15 VA
Izolační odpor: min. 20 MΩ

Elektrická odolnost izolace: a) obvodu sítě 1 500 $V_{st}$
b) obvodů vstupů a výstupů 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 33 0330: IP 54

Hmotnost: asi 5,5 kg

## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

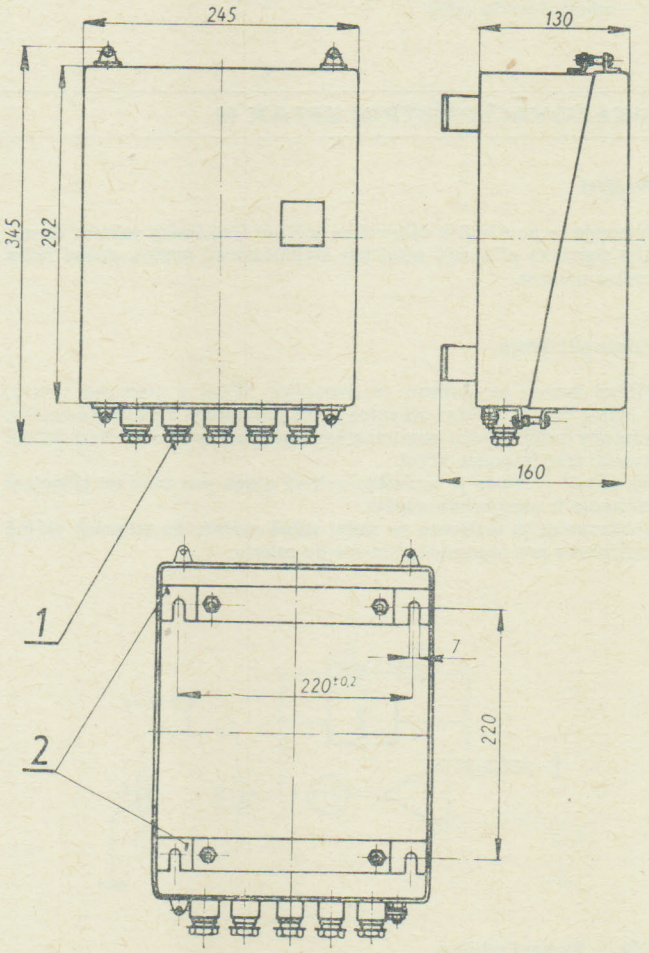
a) počet kusů
b) název: odmocňovací a integrační člen
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks odmocňovací a integrační člen 405 119 217 111

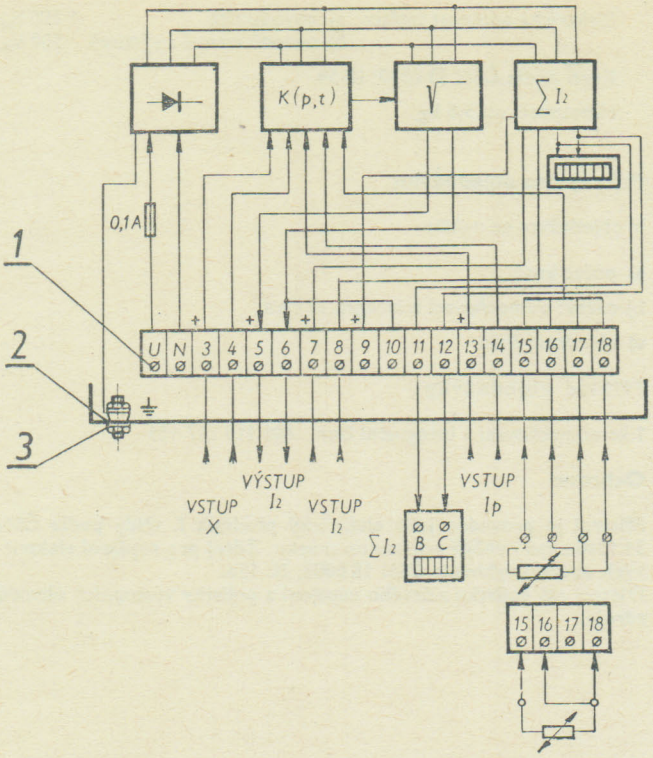
## Ochrana

Přístroj je proveden jako elektrický předmět I. třídy podle ČSN 34 1010 a má i vnější ochrannou svorku. Zdroj pro napájení elektrických obvodů vyhovuje ČSN 18 0003, čl. 15b.
Přístroj má pojistku síťového napájení a pojistky výstupních obvodů zdroje.



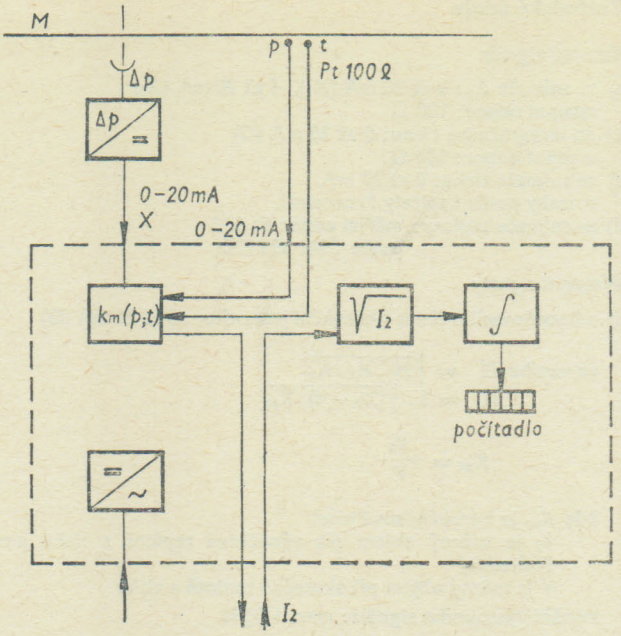

**Rozměrový nákres odmocňovacího a integračního členu s korekcí**

1 — vývodky BP 13,5×12 ČSN 37 0181.1
2 — příchytky pro upevnění




**Blokové a připojovací schéma odmocňovacího a integračního členu s korekcí**

Druh připojovacích svorek:
1 — připojovací svorky — zdířkové svorky ČSN 37 0655 velikost 2
2 — ochranná svorka vnitřní — připojovací svorník ČSN 37 0658 velikost 6 s kabelovým okem 2,5/6 ČSN 37 1341.22
3 — ochranná svorka vnější




**Funkční schéma**

## UKAZOVACÍ PŘÍSTROJ ZEPAX 40

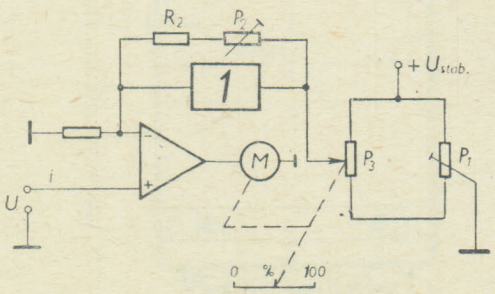
405 171 400 . . . □

### Použití

Přístroje se používají k dálkovému měření fyzikálních veličin. Vstupním signálem přístrojů musí být stejnosměrné napětí, proud nebo změna odporu.

### Popis přístroje

Měřicí ústrojí je uloženo ve dvoudílné skříni z plastické hmoty, v jejímž čele je rovinná stupnice krytá průhledem z plastické hmoty. Všechny funkční celky jsou umístěny a propojeny v horní části skříně. Spodní část je pouze krycí.
Na okraji stupnice je umístěna svítivá dioda pro indikaci připojení přístroje k napájecímu napětí.
Svorkovnice je umístěna na zadní stěně skříně. Po stranách skříně jsou prvky pro upevnění přístroje do panelu.




Obr. 1 **Blokové schéma**

1 — dynamická korekce
$P_1$ — začátek rozsahu
$P_2$ — konec rozsahu
$P_3$ — snímač polohy ručky

### Provedení — Tab. I.

| Obchodní označení | Specifikace | | Objednací číslo |
|---|---|---|---|
| ZEPAX 40 | Pro vstupní signál stejnosměrný napěťový | | 405 171 40. . . . |
| | Provedení podle ČSN 03 8805 a ON 34 5609 | normální N3 | 0 . . . |
| | | tropické T 33 | 7 . . . |
| | Vstupní signál | 0 – 20 mA$_{ss}$ | 1 . . |
| | | 4 – 20 mA$_{ss}$ | 2 . . |
| | | 0 – 10 V$_{ss}$ | 3 . . |
| | | ostatní napěťové a proudové ss od 1 V nebo 5mA včetně | * 6 . . |
| | | napěťové a proudové ss menší než 1 V nebo 5 mA mimo termoelektrických snímačů | * 7 . . |
| | | z termoelektrických snímačů | 8 . . |
| | | z odporových snímačů | 9 . . |
| | Číslo stupnice podle kapitoly Měřicí rozsahy | | . . |

Rozsahy se vstupním signálem označeným * se dodávají po předchozí dohodě s odbytem výrobního závodu.

## Technické údaje

Třída přesnosti: 1 pro polohy a, 1,5 pro polohy b, rozsahy absolutní a relativní vlhkosti

Vstupní signál napěťový ss:
max. rozsah 0 až ±10 V
min. rozsah 0 až 10 mV
potlačení počátku max. 200 % rozpětí měření

Vstupní signál proudový ss:
max. rozsah 0 až 20 mA
min. rozsah 0 až 100 μA
potlačení počátku max. 200 % rozpětí měření

Vstupní signál odporový:
max. rozsah 0 až 500 Ω
min. rozpětí 10 Ω
potlačení počátku max. 500 % rozpětí měření

Vstupní odpor
— u napěťových vstupních signálů: min. 20 kΩ
— u proudových vstupních signálů: max. 500 Ω

Práh citlivosti: min. 0,5 %

Kompenzace srovnávacích spojů termoelektrických článků:
— vnitřní: vztažná teplota 0 °C, přesnost ±0,5 °C na každých 10 °C okolního vzduchu
— vnější: vztažná teplota 20 °C nebo 50 °C nebo 70 °C

Přestavná doba ručky: max. 1,5 s

Délka stupnice: 100 mm

Doba ustálení teploty: 10 min.

Druh provozu: trvalý

Spotřeba napájecí energie: max. 5 VA

Izolační odpor: min. 20 MΩ

Elektrická odolnost izolace
— obvodu sítě: 1 500 $V_{st}$
— ostatních obvodů: 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 50, svorky IP 00

Hmotnost: asi 2 kg

Přídavné chyby:
a) 1 % na každých 10 °C teploty okolního vzduchu
b) 0,5 % na každých 10 % jmenovité hodnoty napájecího napětí
c) 0,5 % na celý provozní obor chvění
d) vliv rušivých signálů max. 1 %
— u sériových při rušivém signálu 1× rozsah, avšak max. 5 V a 50 Hz
— u paralelních při rušivém signálu 500× rozsah, avšak max. 10 V a 50 Hz

## Referenční a provozní podmínky

a) referenční obor
b) provozní obor

Vlhkost okolního vzduchu:
a) od 30 do 80 % r.v.
b) od 30 do 80 % r.v., max. 32 g/m³ a.v.

Teplota okolního vzduchu:
a) 20 °C ± 2 °C
b) 0 až 55 °C

Tlak okolního vzduchu:
a) 86 až 108 kPa
b) 86 až 108 kPa

Napájecí napětí:
a) 220 V ± 2 %
b) 220 V +10 %
−15 %

Kmitočet střídavého napětí:
a) 50 Hz ± 2 %
b) 50 až 60 Hz ± 2 %

Chvění:
a) chvění, otřesy a rázy, které mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) chvění, přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,1 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 5 do 25 Hz

Vnější elektrická a magnetická pole:
a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole Země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) max. 400 A/m

Pracovní poloha podle PAN 35 6209: a) ±1° ∢
b) ±5° ∢

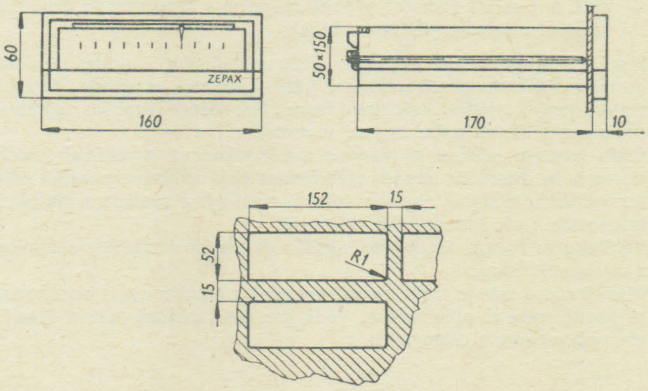
## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název přístroje
c) rozsah měření podle Tab. II—VI
d) doplňující text na štítek
e) objednací číslo včetně indexu

Příklady objednávky

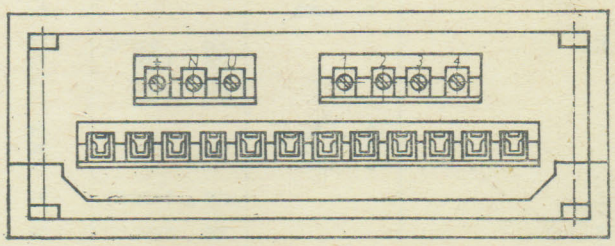
1 ks ukazovací přístroj ZEPAX 40
200—600° J, 405 171 400 809/50 °C
1 ks ukazovací přístroj ZEPAX 40
405 171 400 782/0 až 100 μS . cm⁻¹
1 ks ukazovací přístroj ZEPAX 40
0 až 40° Pt 100, 405 171 400 931
1 ks ukazovací přístroj ZEPAX 40
připojení na odmocňovací a integrační člen INMAT
vstupní signál 0—20 mA, rozsah stupnice 0—16 t/h
405 171 400 156 /t/h
1 ks ukazovací přístroj ZEPAX 40
připojení na tlakoměr s rozsahem 0—10 MPa rozsah stupnice 0—10 MPa; cejchovní řada přiložena
405 171 400 999



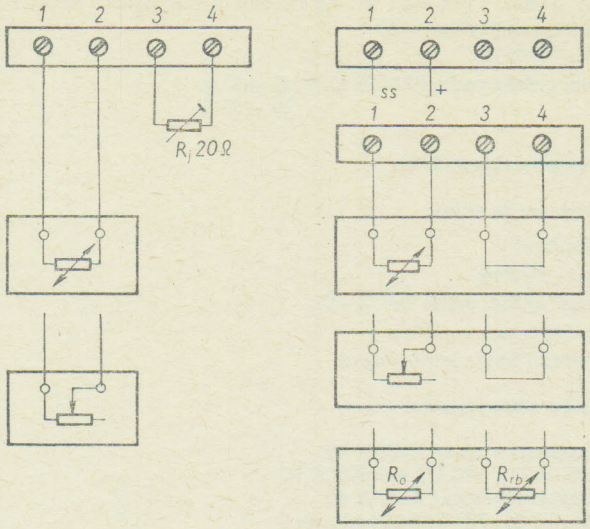

Obr. 2. **Rozměrový nákres ukazovacího přístroje**

## Montáž a připojení

Přístroj se upevňuje do panelu dvěma opěrnými šrouby podle rozměrového nákresu na obr. 2. Nákres připojovací svorkovnice a schéma jsou uvedeny na obr. 3, 4.
Připojení síťového napětí musí odpovídat příslušným normám. Snímače (vstupní signál) se připojí vodiči s celkovým izolačním odporem min. 6 MΩ podle pokynů ve vlastním montážním návodu. Je-li nebezpečí rušivých signálů, použije se dvou nebo čtyřžilových kabelů se společným stíněním.
U odporového vstupního signálu bez vyrovnávacího odporu smí být odpor jednotlivých vodičů max. 100 Ω. U dvouvodičového připojení odporových vstupních signálů musí být odpor vedení vyrovnán odporem $R_j$. Do odporu vedení je nutno započítat i odpor vnitřního vedení snímače teploty.




Obr. 3. **Nákres svorkovnice**




Obr. 4. **Schéma připojení vstupních signálů**

$R_o$ — čidlo teploty Feutron 1014
$R_{rb}$ — čidlo rosného bodu Feutron 1014

## Měřicí rozsahy

Rozsah měření je definován třímístným číslem, které vyjadřuje:

— na 1. místě druh, případně rozsah vstupního signálu,

— na 2. a 3. místě rozsah a průběh stupnice v závislosti na průběhu vstupního signálu (cejchovní řada).

Jestliže některé údaje nejsou v čísle zakódovány, uvede se číslo rozsahu měření, lomené dalšími údaji. Nejprve se uvede vstupní signál, není-li vyjádřen cejchovní řadou. Pak rozsah stupnice, cejchovní řada a další údaje (lze uvést i v textu).
Číslo rozsahu měření je obvykle zakódováno na posledních třech místech ve dvanáctimístném objednacím čísle vyhodnocovacího přístroje. Vstupní signál rozsahu měření musí být v souladu s mezními hodnotami vyhodnocovacího přístroje.
Většinou je rozsah vstupního signálu definován rozsahem stupnice a cejchovní řadou.
Není-li tomu tak, je třeba rozsah vstupního signálu uvést hodnotou, případně typem převodníku, je-li jím jednoznačně určen (např. určitým vstupním odporem).

Tab. II. **Rozsahy měření pro termoelektrické snímače teploty i při použití převodníků INPAL 61; 67; 75 a APM**
Cejchovní řada podle ČSN 25 8304

| Termoelektrický článek | Nepotlačené rozsahy | Potlačené rozsahy | Číslo stupnice a rozsahu |
|---|---|---|---|
| J | 0 ... 200 °C | | 01 |
| | 0 ... 300 | | 02 |
| | 0 ... 400 | | 03 |
| | 0 ... 600 | | 04 |
| | 0 ... 800 | | 05 |
| | 0 ... 900 | | 06 |
| J | | 100 ... 300 °C | 07 |
| | | 200 ... 400 | 08 |
| | | 200 ... 600 | 09 |
| | | 300 ... 600 | 10 |
| | | 400 ... 800 | 11 |
| K | 0 ... 600 °C | | 12 |
| | 0 ... 900 | | 13 |
| | 0 ... 1 200 | | 14 |
| K | | 300 ... 600 °C | 15 |
| | | 300 ... 1 200 | 16 |
| | | 400 ... 800 | 17 |
| | | 600 — 1 200 | 18 |
| S | 0 ... 1 200 °C | | 19 |
| | 0 ... 1 400 | | 20 |
| | 0 — 1 600 | | 21 |
| S | | 600 ... 1 600 °C | 22 |
| B | | 300 ... 1 600 °C | 23 |
| B | | 600 ... 1 800 °C | 24 |

Tab. III. **Rozsahy měření pro odporové snímače teploty** i při použití převodníků INPAL 62 a 75 nelinearizovaný; 68 a APM
Cejchovní řada Pt 100 podle ČSN 35 6720

| Rozsah stupnice | Číslo stupnice a rozsahu |
|---|---|
| −200 ... 50 °C | 25 |
| −100 ... 0 | 26 |
| −100 ... 100 | 27 |
| − 50 ... 50 | 28 |
| − 50 ... 150 | 29 |
| − 20 ... 25 | 30 |
| 0 ... 40 | 31 |
| 0 ... 50 | 32 |
| 0 ... 60 | 33 |
| 0 ... 100 | 34 |
| 0 ... 150 | 35 |
| 0 ... 200 | 36 |
| 0 ... 250 | 37 |
| 0 ... 400 | 38 |
| 0 ... 600 | 39 |
| 0 ... 800 | 40 |
| 15 ... 40 | 41 |
| 50 ... 100 | 42 |
| 50 ... 150 | 43 |
| 100 ... 200 | 44 |
| 100 ... 300 | 45 |
| 100 ... 400 | 46 |
| 200 ... 600 | 47 |
| 400 ... 600 | 48 |
| 400 ... 800 | 49 |

Tab. IV. **Rozsahy měření s lineárním dělením stupnice** podle převodníků nebo snímačů např. Indukční snímač polohy Inpos, Tenzometrický snímač tlaku INPRES, Odmocňovací a integrační člen INMAT 20 a matematický člen měření tepla INMAT 62, Snímač diferenčního tlaku INDIF a převodník INPAL 62 (linearizovaný) aj.

| Rozsah stupnice | Číslo stupnice |
|---|---|
| 0 ... 1 | 50 |
| 0 ... 1,6 | 51 |
| 0 ... 2,5 | 52 |
| 0 ... 4 | 53 |
| 0 ... 6,3 | 54 |
| 0 ... 10 | 55 |
| 0 ... 16 | 56 |
| 0 ... 25 | 57 |
| 0 ... 40 | 59 |
| 0 ... 63 | 58 |
| 0 ... 100 | 60 |
| 0 ... 160 | 61 |
| 0 ... 250 | 62 |
| 0 ... 400 | 63 |
| 0 ... 630 | 64 |
| 0 ... 1 000 | 65 |
| 1 ... 2,5 | 66 |
| 1,6 ... 4 | 67 |
| 2,5 ... 6,3 | 68 |
| 4 ... 10 | 69 |
| 6,3 ... 16 | 70 |
| 10 ... 25 | 71 |
| 16 ... 40 | 72 |
| 25 ... 63 | 73 |
| 40 ... 100 | 74 |
| 63 ... 160 | 75 |
| 100 ... 250 | 76 |
| 160 ... 400 | 77 |
| 250 ... 630 | 78 |
| 400 ... 1 000 | 79 |
| 630 ... 1 600 | 80 |

Vstupní signál a jednotku měřené veličiny, případně konstanty je nutno udat.

Dekadické násobky uvedených rozsahů se přednostně vyjadřují zvětšením nebo zmenšením jednotky fyzikální veličiny, mimořádně konstantou.

Tab. V.

| | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|
| Měření vodivosti převodníky ZEPACOND 31 | 82 | Vstupní signál 0 až 50 μA/ /400 Ω Rozsahy stupnice podle převodníků nutno vypsat |
| Měření koncentrace převodníky ZEPACOND 32, 33 | 83 | Vstupní signál 0 až 200 μA/ /100 Ω Rozsahy stupnic podle převodníků nutno vypsat |
| Měření vlhkosti snímači Feutron typ 1014, 1041 30 až 100 % r. v. −10 až 60 °C a. v. | 86 87 | Pouze 1,5 % provedení |
| Rozsah stupnice 0 až 100 % | 88 | Lineární dělení, vstupní signál 5 – 105 Ω |
| Rozsah stupnice předcejchovaný | 89 | Na stupnici označeny ryskami jen začátek a konec vstupního signálu, jinak bez dalšího dělení Vstupní signál 0 – 10 mV/ /100 μA nebo 5 – 105 Ω |

Tab. VI. **Měření průtoku a stavu hladiny průtokoměry a stavoznaky.** Rozsahy stupnic podle průtokoměrů a stavoznaků nutno vypsat.

| Příklad | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|
| Připojení na stavoznak ZEPADIF 24; 34 s rozpětím měření alespoň 2/3 max. $\Delta_p$ ($\Delta_p = \Delta_h . \gamma . g$) $\gamma$ – měrná hmota měř. kap. $g$ – tíhové zrychlení | 81 | Dělení stupnice lineární výstupní signál: a) z indukčního vysílače 0 – 20 mA b) z odporového vysílače Nutno udat typ a výrobní číslo stavoznaku nebo návaznost při současném objednávání. V případě že je ve stavoznaku více vysílačů, nutno udat jeho číslo (I – IV). |
| Připojení na průtokoměr ZEPADIF 04; 14 | 91 | Dělení stupnice od 15 % lineární výstupní signál: a) z indukčního vysílače 0 – 20 mA b) z odporového vysílače Nutno udat typ a výrobní číslo průtokoměru nebo návaznost při současném objednávání. V případě, že je v průtokoměru více vysílačů, nutno udat jeho číslo (I – IV) |
| a) Připojení na stavoznak ZEPADIF 22; 24; 33; 34 s rozpětím měření do 2/3 max. $\Delta_p$ Dělení stupnice podle sejmuté řady b) Ostatní rozsahy s nelineárním dělením stupnice včetně přístrojů ZEPADIF 02; 12; 22; 33 a NOPACALOR 53 | 99 | Výstupní signál z indukčního nebo odporového vysílače. Nutno udat cejchovní řadu nebo typ a výrobní číslo průtokoměru nebo stavoznaku, případně návaznost při současném objednávání |

## ZDROJ INAP 12

405 119 126 001 □

### Použití

Zdroj je určen pro napájení různých zařízení, zejména pro tenzometrické snímače tlaku INPRES 57, 58, snímače INDIF, snímače vodivosti ZEPACOND aj. Zdroj může napájet jen jeden přístroj.

### Provedení

Objednací číslo 405 119 126 001

### Referenční a provozní podmínky

a) referenční
b) provozní

Teplota okolního vzduchu:
a) 20 °C ± 2 °C
b) −20 °C až +55 °C

Vlhkost okolního vzduchu:
a) 30 až 80 % r.v.
b) od 30 do 80 % r.v., max. 32 g/m³ a.v.

Tlak okolního vzduchu:
a) 86 až 108 kPa
b) 86 až 108 kPa

Napájecí napětí:
a) 220 V ± 2 %
b) 220 V +10 % −15 %

Kmitočet střídavého napětí:
a) 50 až 60 Hz ± 1 %
b) 50 až 60 Hz ± 2 %

Chvění:
a) chvění, otřesy a rázy, které mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) chvění, přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,1 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 5 do 25 Hz

Vnější elektrická a magnetická pole:
a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole Země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) max. 400 A/m

Pracovní poloha: libovolná, vývodky situovat směrem dolů

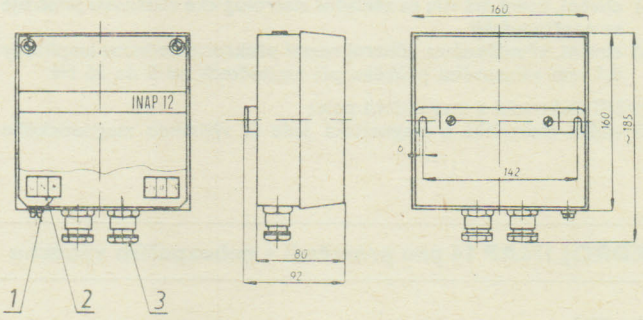
### Technické údaje

Výstupní napětí a maximální odběr: ±15 V/100 mA

Přesnost výstupního napětí: 1 %

Zvlnění výstupního napětí: max. 10 $mV_{ss}$ v kladné větvi, max. 50 $mV_{ss}$ v záporné větvi

Přídavné chyby:
a) 0,2 % na každých 10 °C teploty okolního vzduchu
b) 0,5 % na každých 10 % jmenovité hodnoty napájecího napětí
c) 1 % při změně zatěžovacího proudu z 0 na max. hodnotu




**Rozměrový nákres**

1 – připojovací šroub ČSN 37 0658, velikost 6 pro oko 2,5/5 ČSN 37 1341.12
2 – zdířkové svorky ČSN 37 0655, velikost 1
3 – ucpávková vývodka BP 13,5 × 12 ČSN 37 0181.3

Vliv ostatních ovlivňujících veličin je v provozním oboru v mezích daných přesností

Druh provozu: trvalý

Příkon: max. 13,5 VA

Izolační odpor: min. 10 MΩ

Elektrická odolnost izolace: a) obvodu sítě 2 000 $V_{st}$
b) obvodu výstupu 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: IP 54

Hmotnost: asi 2 kg

**Pokyny pro objednávku**

V objednávce se uvádí:

a) počet kusů
b) název — Zdroj INAP 12
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks Zdroj INAP 12, 405 119 126 001

## ZDROJ INAP 13 pro prostředí bez nebezpečí výbuchu

405 119 136 001 □

**Použití**

Zdroj je určen pro napájení různých zařízení, zejména pro napájení dvouvodičových převodníků.
Zdroj může napájet jen jeden přístroj.

**Provedení**

INAP 13 objednací číslo 405 119 136 001

**Objednávání**

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název: zdroj
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks Zdroj INAP 13, 405 119 135 001

**Referenční a provozní podmínky**

a) referenční obor
b) provozní obor

Teplota okolního vzduchu:
a) 20 °C ± 5 °C
b) −10 °C až +55 °C

Vlhkost okolního vzduchu:
a) 30 až 80 % r. v.
b) podle ON 34 5609

Tlak okolního vzduchu:
a) 86 až 108 kPa
b) 86 až 108 kPa

Napájecí napětí:
a) 220 V ± 2 %
b) 220 V +10 %
−15 %

Kmitočet střídavého napětí:
a) 50 Hz ± 2 %
b) 50 Hz ± 2 %

Chvění:
a) chvění, které má vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) chvění, přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,1 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 5 do 25 Hz

Vnější elektrická a magnetická pole:
a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole Země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) max. 400 A/m

Pracovní poloha: vývodky situovat směrem dolů

**Technické údaje**

Výstupní napětí
— jmenovité: 28 V ± 10 % při zátěži 1,1 kΩ
— naprázdno: max. 35 V bez zátěže při horní hranici napájecího napětí
— minimální: 22 V při zátěži 1,1 kΩ a dolní hranicí napájecího napětí

Zvlnění výstupního napětí: max. 300 $mV_{šš}$

Druh provozu: trvalý

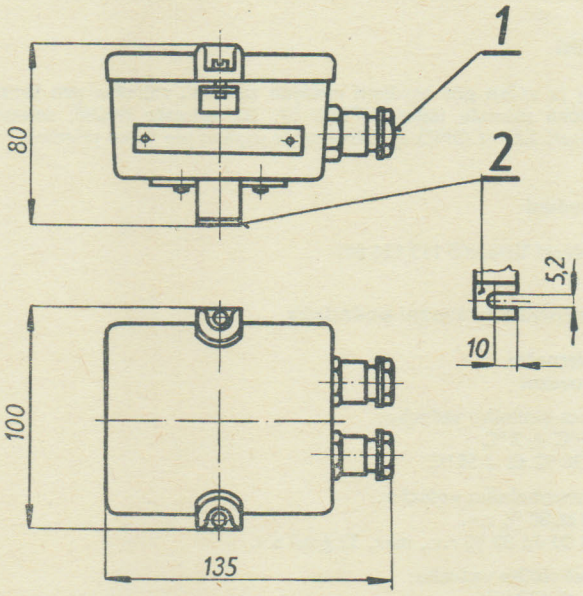
Příkon: max. 9 VA

Izolační odpor: min. 10 MΩ

Elektrická odolnost izolace
— obvodu sítě: 1500 $V_{st}$
— obvodu výstupu: 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: IP 54

Hmotnost: asi 0,65 kg




**Rozměrový nákres**

1 — BP 13,5×12 ČSN 37 0181.3
2 — příchytka pro upevnění

## ZDROJ INAP 14 pro prostředí s nebezpečím výbuchu

405 119 146 00. □

**Použití**

Zdroj je určen pro napájení dvouvodičového převodníku, umístěného v prostředí s nebezpečím výbuchu. Zdroj galvanicky odděluje obvod dvouvodičového převodníku od výstupního obvodu.

**Provedení**

Přístroj je v provedení $E_{xp}$ $i_b$ $II_c$ podle ČSN 34 1499.
Jiskrově bezpečný je obvod jen pro připojení převodníku INPAL 75.

| Objednací číslo | | 405 119 146 00. |
|---|---|---|
| výstupní signál | 0 až 20 $mA_{ss}$ | 1 |
| | 4 až 20 $mA_{ss}$ | 2 |

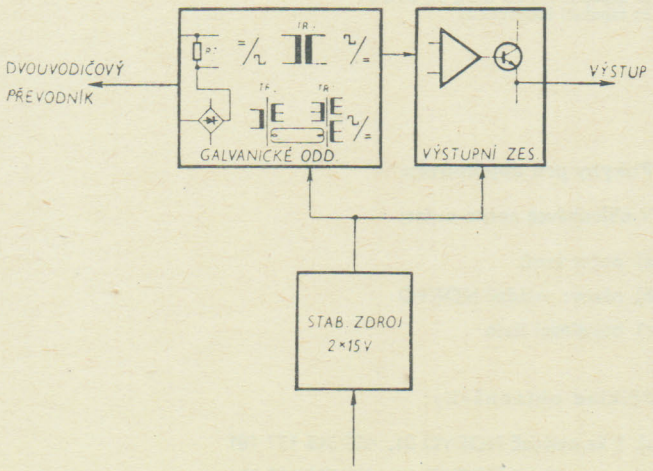
## Pracovní podmínky

Přístroj je v provedení T24 podle ON 34 5609, která definuje prostředí.

## Referenční a provozní podmínky

a) referenční obor
b) provozní obor

Teplota okolního vzduchu:
a) 20 °C ± 5 °C
b) −10 °C až +55 °C
Vlhkost okolního vzduchu:
a) 70 ± 5 % r. v.
b) 30 až 80 % r. v., max. 32 g/m³ a. v.
Tlak okolního vzduchu:
b) 86 až 108 kPa
a) 86 až 108 kPa
Napájecí napětí:
a) 220 V ± 2 %
b) 220 V +10 %
−15 %
nebo (současně automatický záskok):
a) 2×24 $V_{ss}$ ± 2 %
b) 2×24 $V_{ss}$ ± 20 %, střídavá složka max. 20 % šš
Z hlediska jiskrové bezpečnosti se musí pro záskokové napájení použít akumulátorová baterie. Baterie, případně současně připojený dobíječ musí splňovat požadavky podle ČSN 34 1499 (čl. 38 až 53)
Kmitočet střídavého napájení:
a) 48 až 62 Hz
b) 48 až 62 Hz
Chvění:
a) chvění, otřesy a rázy, které mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) chvění, přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,15 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 5 do 55 Hz
Vnější elektrická a magnetická pole:
a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole Země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) max. 400 A/m
Pracovní poloha: svislá, vývodky situovat směrem dolů
Zatěžovací odpor:
a) 100 Ω
b) 0 až 500 Ω pro svorky 5—7
0 až 450 Ω pro svorky 5—6
Doba ustálení teploty: 2 hod.
Vedení mezi zdrojem a převodníkem:
— maximální odpor 80 Ω
— maximální indukčnost 2 mH
— maximální kapacita 0,2 μF

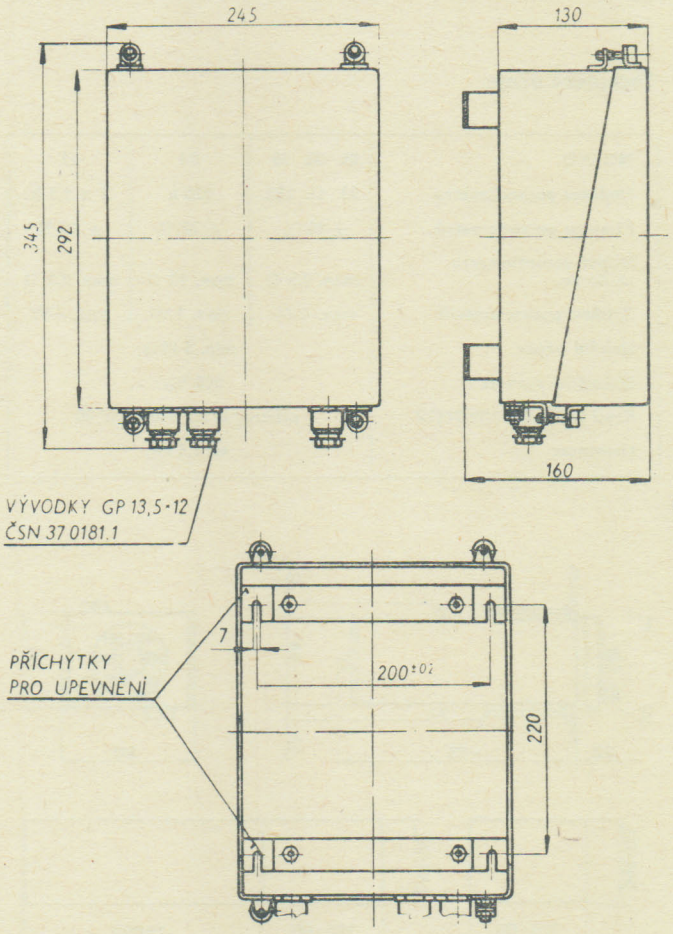



Funkční schéma

## Technické údaje

Vstupní signál: 4 až 20 $mA_{ss}$
Výstupní signál: 0 až 20 $mA_{ss}$ nebo 4 až 20 $mA_{ss}$
Třída přesnosti: 0,4
Statická charakteristika: lineární s maximální odchylkou 0,25 %
Přídavné chyby:
a) 0,16 % na každých 10 °C teploty okolního vzduchu
b) 0,1 % na každých 10 % jmenovité hodnoty napájecího napětí
c) 0,16 % na celý předepsaný obor změny zatěžovacího odporu
d) posun nuly: 0,16 % na 200 hod.
Vliv ostatních veličin je v provozním oboru v mezích daných přesností.
Časová odezva mezi 10 a 90 % ustálené hodnoty na přechodové charakteristice
— informativní hodnota: max. 0,1 s
Vstupní odpor galvanického oddělení: 250 Ω
Omezení výstupního signálu: 40 mA
Druh provozu: trvalý
Spotřeba
— u síťového napájení: max. 10 VA
— u bateriového napájení: max. 100 mA v obou větvích
Izolační odpor: min. 20 MΩ
Elektrická pevnost, obvod jiskrově bezpečný musí vyhovět:
a) vůči ochranné svorce zkušebnímu napětí 500 $V_{st}$
b) vůči obvodu sítě a vůči ostatním obvodům zkušebnímu napětí 1,5 $kV_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: IP 54
Hmotnost: asi 4,5 kg

**Rozměrový nákres**




## Objednávání

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název: zdroj INAP 14
c) objednací číslo

Příklady objednávky:

1 ks Zdroj INAP 14, 405 119 146 001

## Použití

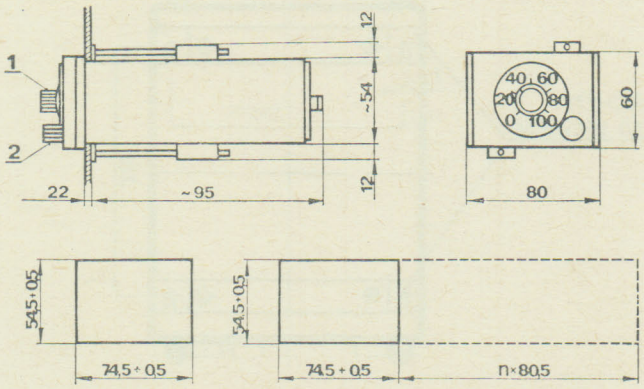
Ovládače NORVO umožňují dálkové ruční nastavení signálů regulačního systému NOTRIK.

## Provedení

| Obchodní označení | Použití | Objednací číslo provedení T 33 podle ČSN 03 8805 a ON 34 5609 |
|---|---|---|
| NORVO 01 | Nastavení žádané hodnoty teploty | 405 315 137 101 |
| NORVO 02 | Nastavení vlivnosti vstupního signálu sčítacího členu NOPAS 03 | 405 315 137 102 |
| NORVO 03 | Nastavení vlivnosti vstupních proudových signálů X2, X3, P2 kompaktního regulátoru NOTRON | 405 315 137 103 |
| NORVO 04 | Nastavení vlivnosti vstupních napěťových signálů X2, X3, P2 kompaktního regulátoru NOTRON | 405 315 137 104 |
| NORVO 21 | Nastavení posunu nuly servomotoru ve spojení s ovládačem NOPAR 07 | 405 315 137 201 |

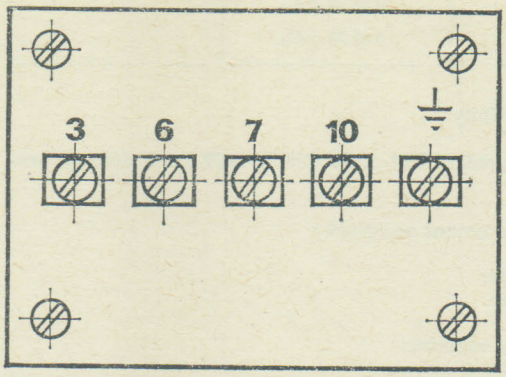
## Technické údaje

| NORVO | 01 02 03 | 04 | 21 |
|---|---|---|---|
| Hodnota potenciometru | 33 1k 2k2 | 220 k | 2 × 1,5 k |
| Přesnost potenciometrů | ± 10 % | ± 30 % | ± 10 % |
| Odpor potenciometru na dorazu | max. 0,5 Ω | max. 10 Ω | max. 0,5 Ω |
| Zatížení potenciometrů | max. 4 W | max. 1 W | max. 4 W |
| Izolační odpor | min. 5 MΩ | | |
| Elektrická pevnost | 500 $V_{st}$ | | |
| Krytí podle ČSN 34 01110 | přístroj IP 50, svorky IP 00 | | |
| Hmotnost | asi 1,5 kg | | |




**Rozměrový nákres ovládače NORVO**

1 – ovládací knoflík
2 – aretační knoflík




**Nákres připojovací svorkovnice**

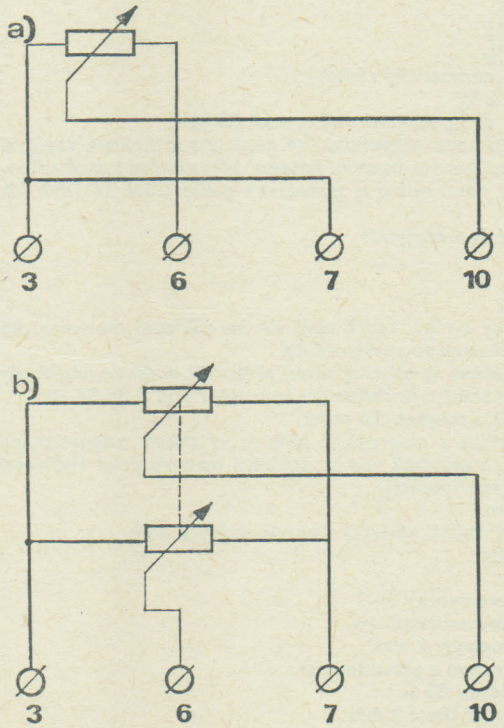



**Schéma zapojení ovládačů**

a) zapojení NORVO 01, 02, 03 a 04
b) zapojení NORVO 21

## Pokyny pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

a) počet kusů
b) název: ovládač NORVO
c) objednací číslo

Příklad objednávky:

a) 1 ks ovládač NORVO 01, 405 315 137 101
b) 1 ks ovládač NORVO 21, 405 315 137 201

**Jiná čidla s odporovým výstupním signálem**

| Druh čidla | Rozsah stupnice | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|---|
| Odporový vysílač 100 Ω v třívodičovém připojení | podle objednávky | 96 | nutno udat rozsah stupnice a cejchovní řadu nebo návaznost na jiný současně objednaný přístroj, vybavený odporovým vysílačem |
| | 0 ... 100 % | 97 | začátek a konec stupnice jsou ocejchovány na hodnoty 5 Ω až 105 Ω, stupnice rozdělena lineárně |
| | předcejchovaný | 98 | stejné jako rozsah 97, ale stupnice čistá, pouze začátek a konec stupnice označený ryskou |

Výrobek je neperspektivní.

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, ul. Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

# TYRISTOROVÉ REGULÁTORY

ZPA DUKLA PREŠOV

## TYRISTOROVÉ REGULÁTORY OTÁČOK RADU IRO

405 713 250 ...

### Použitie

Regulátory IRO sú určené na riadenie otáčok cudzo budených jednosmerných motorov všade tam, kde sa vyžaduje plynulá zmena otáčok v širokom rozsahu alebo presné udržiavanie nastavených otáčok na konštantnej hodnote s veľkou presnosťou bez ohľadu na zaťaženie, kolísanie sieťového napätia a pod.

### Charakteristické vlastnosti

Regulátor otáčok IRO predstavuje kompaktný prístroj obsahujúci všetky prvky a obvody potrebné k regulácii otáčok jednosmerného motora s cudzím budením.

Otáčky regulujeme:

a) zmenou napätia kotvy pri konštantnom budiacom prúde. Tento spôsob umožňuje zaťažovať motor menovitým momentom v celom rozsahu regulácie od 0—100 % menovitých otáčok.

b) zmenou budiaceho prúdu pri nominálnom napätí na kotve. Tento spôsob umožňuje zaťažovať motor konštantným výkonom v oblasti nad menovitými otáčkami, t. j. zaťažný moment je nepriamo úmerný otáčkam.

Obmedzenie prúdu kotvy (nastaviteľné v širokom rozsahu) umožňuje pripojiť k regulátoru IRO aj motor menšieho výkonu než je menovitý výkon regulátora bez nebezpečenstva jeho preťaženia. Pri rozbehu motora je poháňané riadenie urýchľované momentom, odpovedajúcim veľkosti nastavenia prúdového obmedzenia, čo je u štandardných regulátorov (nastavených vo výrobnom závode) 1,5-násobok momentu menovitého, odvodeného od menovitého výkonu. Riadiť otáčky pripojeného motora možno buď ručne potenciometrom napájaným z vlastného referenčného zdroja, alebo vonkajším, cudzím jednosmerným napätím 0—10 V (pre IRO 105 s napätím od 0—5 V), čo umožňuje nadradiť regulátoru IRO iný regulačný obvod. Závislosť otáčok motora na riadiacom napätí je priamková. Nastavenie a rozbeh pohonu na vopred nastavené otáčky sa robí nezávisle na riadiacom signále zvláštnym blokovacím obvodom, ktorý je možné ovládať kontaktom umiestneným mimo regulátora (okrem IRO 105; 110, ktoré túto možnosť neposkytujú). Do tohto obvodu je možné zapojiť kontakty funkcií, ktoré je nutné splniť pred spustením regulátora (napr. chod hlavného vretena, ktorý je podmienkou pred spustením posuvu).

K regulátorom otáčok radu IRO sa vyrábajú tieto doplnky, ktoré rozširujú možnosti týchto prístrojov:

a) doplnok pre dynamické brzdenie podstatne skracuje čas dobehu motora pri rozopnutí blokovacieho obvodu, alebo pri znížení žiadanej hodnoty otáčok. Ovládanie regulátora sa pripojením tohto doplnku vôbec nemení,

b) doplnkové zariadenie pre reverzáciu umožňuje reverzáciu otáčok motora cez kľudovú polohu. Voľba zmyslu otáčania sa vykonáva buď ručne — tlačidlami, alebo prepínacím kontaktom,

c) doplnkové zariadenie pre odbudzovanie rozširuje rozsah regulácie otáčok. Regulácia otáčok sa vykonáva najprv zmenou napätia na kotve pri konštantnom budiacom prúde motora (regulácie na konštantný moment). Po dosiahnutí menovitých otáčok nastáva automatický prechod do oblasti regulácie na konštantný výkon. Znamená to, že ďalšieho zvýšenia otáčok sa dosiahne zmenšením budiaceho prúdu motora pri konštantnom napätí na kotve. V regulátoroch sú použité výhradne kremíkové polovodičové prvky, zaručujúce teplotnú stabilitu nastavených veličín a dlhú životnosť týchto prístrojov.

**Prehľad vyrábaných typov regulátorov a ich vybavenie doplnkami**

| IRO | Základné vyhotovenie | Brzdenie | Reverzácia | Odbudzovanie |
|---|---|---|---|---|
| 105 | + | | | |
| 110 | + | + | | |
| 130 | + | + | + | |
| 3 100 | + | + | + | |
| 3 150 | + | + | + | |
| 3 200 | + | + | + | |
| 3 400 | + | + | + | + |
| 3 600 | + | + | + | + |

Poznámka: Regulátor o výkone 0,5 kW sa vyrába ve špeciálnom vyhotovení a je označovaný ako IRO 105.11P.

## Typové označenie

IRO 3200 ● 1 P

- IRO — regulátor otáčok
- 3200 — počet fáz napájacej siete
- ● — výkon na hriadeli motora v kW x 10
- 1 — vybavenie regulátorov, doplnky
  - 1 – bez doplnkov (základné vyhotovenie)
  - 2 – dynamické brzdenie do odporu
  - 5 – odbudzovanie + dynamické brzdenie
  - 6 – kontaktná reverzácia + dynamické brzdenie
  - 8 – odbudzovanie + reverzácia + brzdenie
- P — konštrukčné vyhotovenie
  - P – panelové
  - bez označenia – krytované / skriňové

## Technické údaje

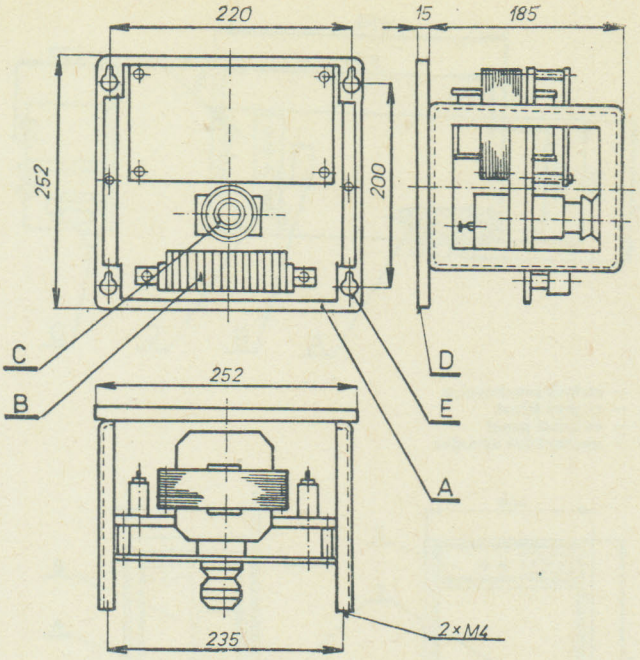
| Typ | Napájacie napätie ±10 50 Hz (V) | Napájací prúd (A) | Menovité výstupné napätie (V) | Menovitý výstupný prúd (A) | Menovitý výkon na hriadeli motora (kW) | Menovité otáčky motora (min.⁻¹) | Maximálny budiaci prúd (A) | Statická presnosť regulácie (min.⁻¹) | Panelové vyhotovenie (kg) | Skriňové (krytované) vyhotovenie (kg) | Odporúčaný typ motora [2] Výrobca | Objednávacie číslo regulátora: Panelové vyhotovenie | Objednávacie číslo regulátora: Skriňové (krytované) vyhotovenie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IRO 105.11<br>105<br>105.1 | 220 | 4,5 | 160 | 4,2 | 0,5 | 2 800 | 0,5 | ±25 | 8,4–9,2 | 11 | TMN 06 b | 405 713 250 182<br>181 | 405 713 250 185 |
| IRO 110.1<br>110.2 | 220 | 12 | 160 | 8,5 | 1 | 2 800 | 0,5 | ±5 | 10–24 | 15–28 | TMN 106 | 405 713250 191<br>192 | 405 713 250 201<br>203 |
| IRO 130.1<br>130.2<br>130.6 | 220 | 25 | 160 | 23 | 3 | 2 800[1]) | 10 | ±2 | 32–41 | 72–81 | 2SRT 132 S<br>MEZ BRNO | 405 713 250 241<br>242<br>246 | 405 713 250 341<br>342<br>346 |
| IRO 3100.1<br>3100.2<br>3100.6 | 3×380/220 | 23 | 440 | 28 | 10 | 2 800[1]) | 10 | ±2 | 58–76 | 98–116 | 2SRT 160 S<br>MEZ BRNO | 405 713 250 261<br>262<br>266 | 405 713 250 361<br>362<br>366 |
| IRO 3150.1<br>3150.2<br>3150.6 | 3×380/220 | 33 | 440 | 40 | 15 | 2 800[1]) | 10 | ±2 | 58–76 | 98–116 | 2SRT 160 L<br>MEZ BRNO | 405 713 250 271<br>272<br>276 | 405 713 250 371<br>372<br>376 |
| IRO 3200.1<br>3200.2<br>3200.6 | 3×380/220 | 43 | 440 | 52 | 20 | 2 800[1]) | 10 | ±2 | 74–95 | 114–134 | 2SRT 200 S<br>MEZ BRNO | 405 713 250 281<br>282<br>286 | 405 713 250 381<br>382<br>386 |
| IRO 3400.1<br>3400.2<br>3400.5<br>3400.6<br>3400.8 | 3×380/220 | 90 | 440 | 110 | 40 | 1 400<br>1 400<br>1 300/3 000<br>1 400<br>1 300/3 000 | 10<br>10<br>15<br>10<br>15 | ±2 | – | 300–475 | MB 844-4<br>MEZ<br>VSETÍN | – | 405 713 250 301<br>302<br>305<br>306<br>308 |
| IRO 3600.1<br>3600.2<br>3600.5<br>3600.6<br>3600.8 | 3×380/220 | 132 | 440 | 160 | 60 | 1 400<br>1 400<br>1 300/3 000<br>1 400<br>1 300/3 000 | 10<br>10<br>15<br>10<br>15 | ±2 | – | 300–475 | MB 924-4<br>MEZ<br>VSETÍN | – | 405 713 250 321<br>322<br>325<br>326<br>328 |

**Technické údaje spoločné pre všetky typy regulátorov**

Ovládacie napätie: 220 V, 50 Hz
Výstupné napätie pre budenie motora: 190 V
Regulačný rozsah a): 1 : 200
Regulačný rozsah v oblasti budenia: 1 : 2,5

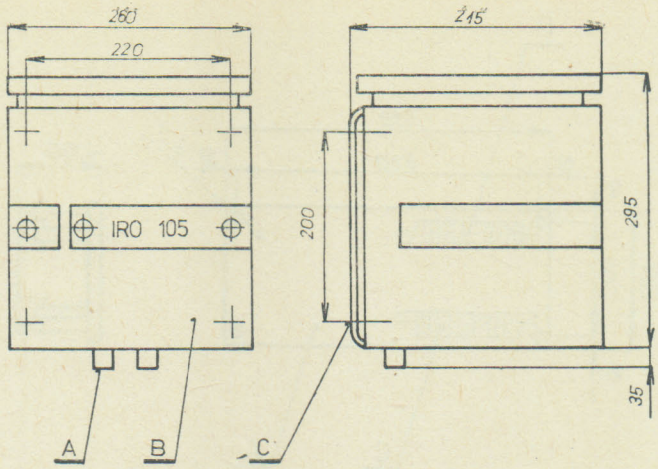
Stupeň krytia:
panelové vyhotovenie IP 00
skriňové vyhotovenie IP 20
Odporúčané tachodynamo K 10 A2
80 V/1 000 min.⁻¹
a) u typov IRO k 105 a 10 – 1 : 100
Pre IRO 105, 110 platí IP 30

[1]) 1 400 min.⁻¹ po úprave vstupných odporov regulátora
[2]) pre IRO 3 400.5 a .8 motor MB 844-4K
3 600.5 a .8

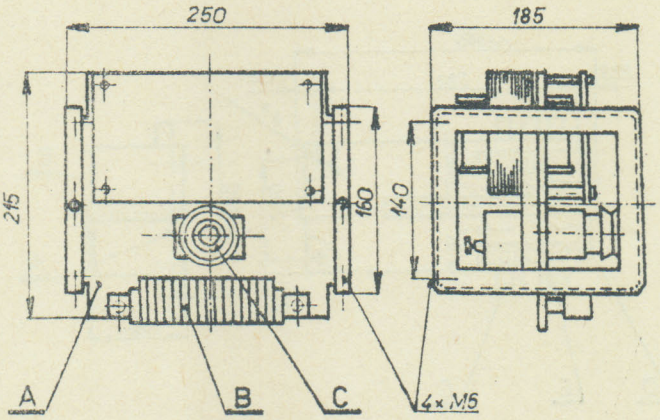


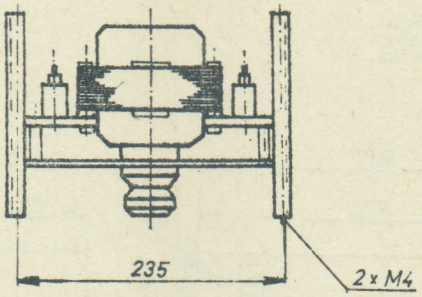

Závity 2× M4 pre upevnenie krytu

A — regulátor
B — svorkovnica
C — poistka E 27
D — panel
E — otvory pre skrutky 4× M6



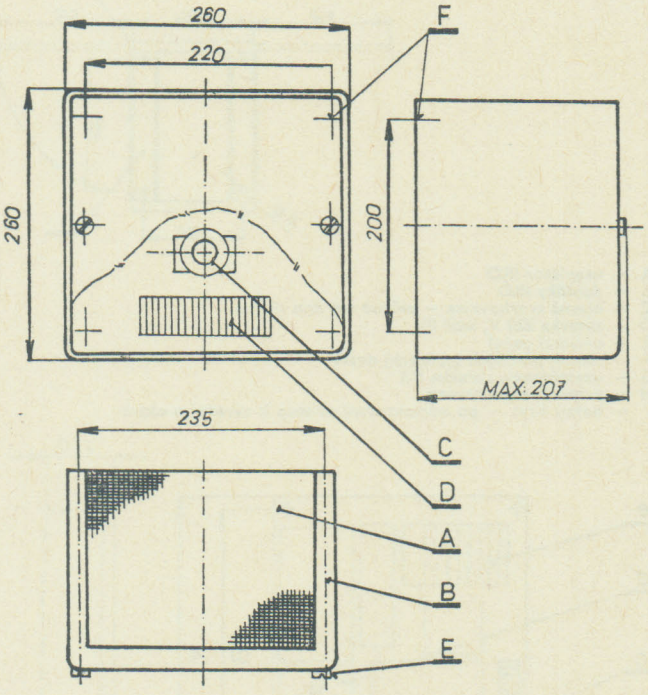

A — upchavková vývodka
B — regulátor
C — 4 otvory pre skrutku M6



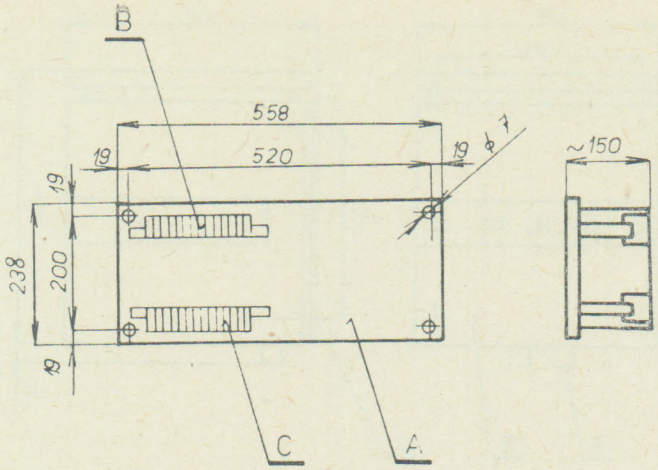

Závity 2× M4 pre upevnenie krytu

A — panel
B — svorkovnica
C — poistka E27

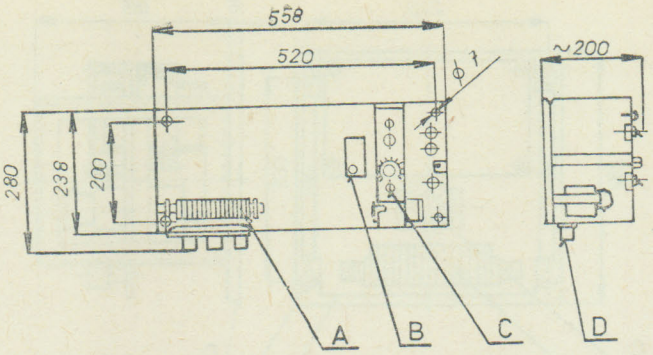



A — regulátor
B — kryt
C — poistka E27
D — svorkovnica
E — skrutka M4
F — 4 otvory pre skrutky M6

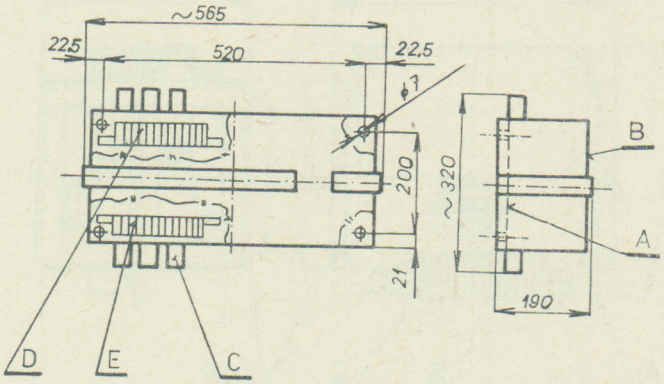
11



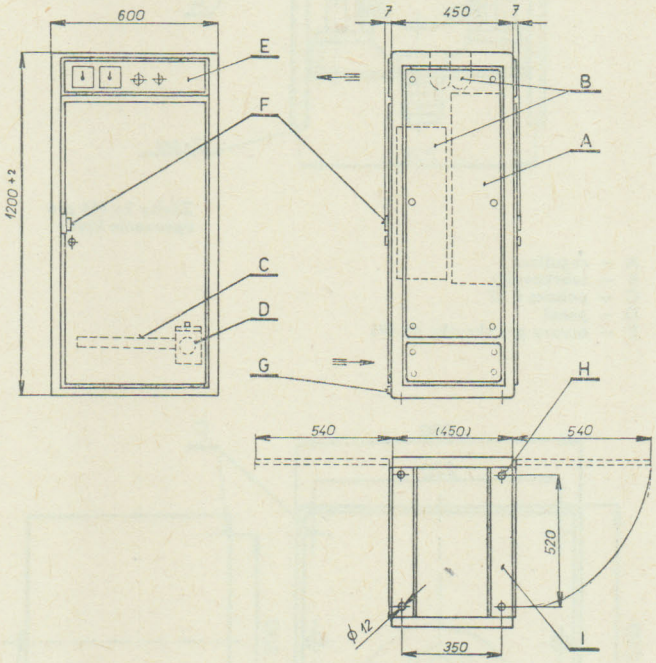

A — panel
B — vstupná svorkovnica
C výstupná svorkovnica



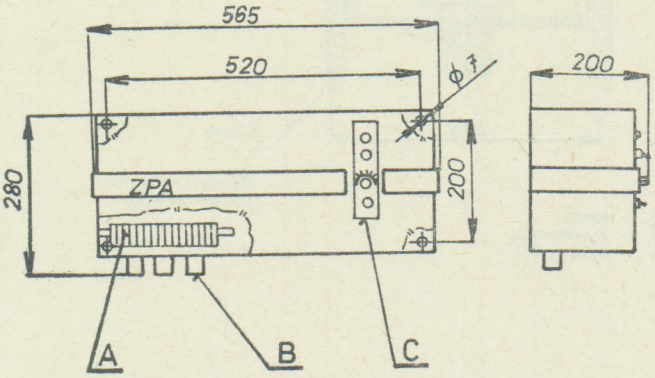

A — radová svorkovnica
B — typový štítok
C — ovládací panel
D — upchavková vývodka



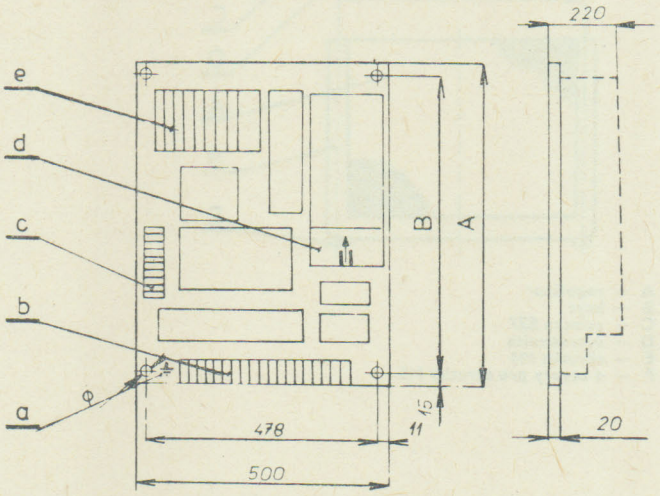

A — panel
B — kryt
C — upchavková vývodka
D — vstupná svorkovnica
E — výstupná svorkovnica




A — regulátor IRO
B — doplňky IRO
C — hlavná svorkovnica — prívod cez dno skrine
D — zásuvka 220 V, istič IJV
E — ovládací panel
F — zámok predných (zadných) dverí
G — uzemňovacia skrutka M8
H — pripevňovacie otvory
I — horný kryt — po odmontovaní prístup k závesným okam

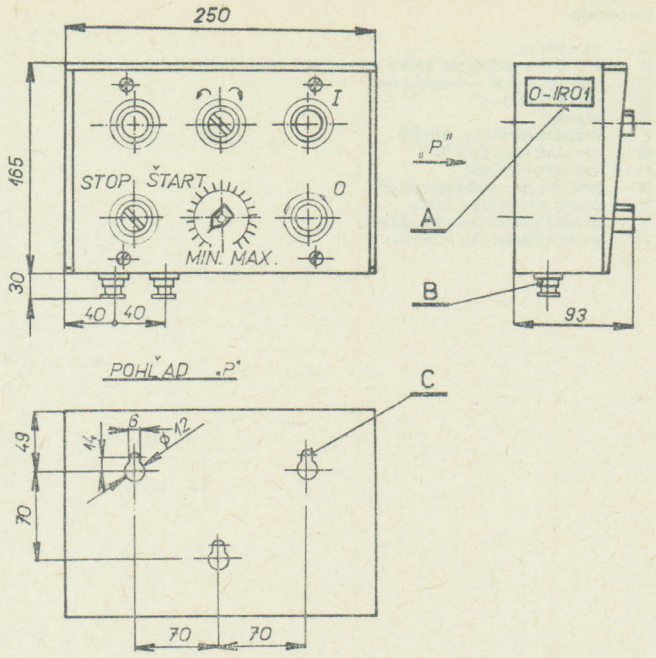



A — radová svorkovnica
B — upchavková vývodka
C — ovládací panel

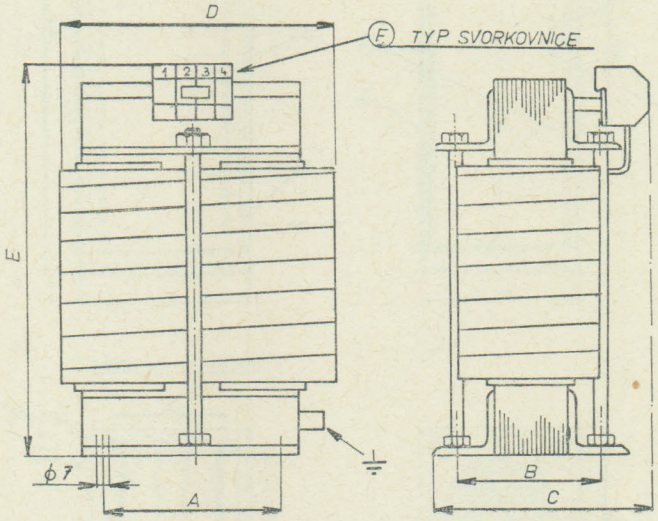



a — zemniací bod
b — hlavné svorkovnice — svorky RV
c — hlavné svorkovnice — svorky RV (iba u IRO-3)
d — ventilátor
e — riadenie IRO-1 (IRO-3)

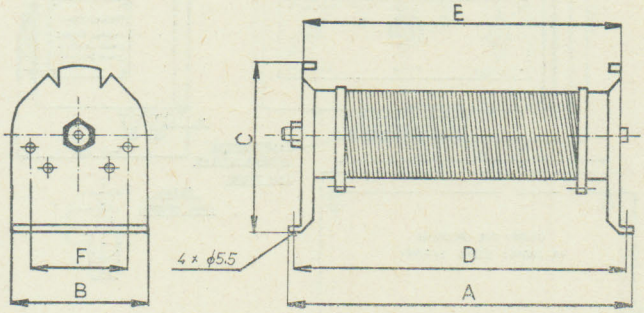
| Názov | Typ | A | B |
|---|---|---|---|
| Regulátor | IRO 130.1P | 450 | 420 |
| Regulátor | IRO 3 100.1P; IRO 3 150.1P; IRO 3 200.1P | 630 | 600 |

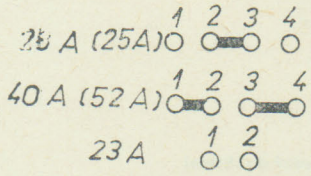



| Prístroj | Typ R | A | B | C | D | E | F | P.ks |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| RKB - IRO 3 | PJ 40×120 | 158 | 65 | 90 | 140 | 123 | 47 | 1 |
| RKB - IRO 10 | PJ 60×300 | 338 | 92 | 112 | 320 | 303 | 63 | 1 |
| RKB - IRO 15 | PJ 40×300 | 338 | 65 | 90 | 320 | 303 | 47 | 1 |
| | PJ 60×300 | 338 | 92 | 112 | 320 | 303 | 63 | 1 |
| RKB - IRO 20 | PJ 60×300 | 338 | 92 | 112 | 320 | 303 | 63 | 2 |



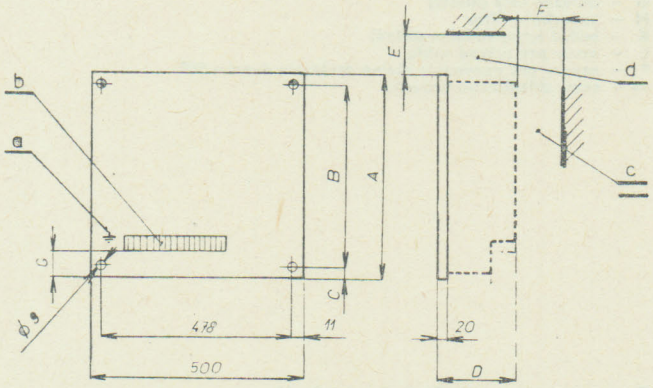

A — typový štítok
B — upchavková vývodka GP 16×14
C — pripevňovacie otvory



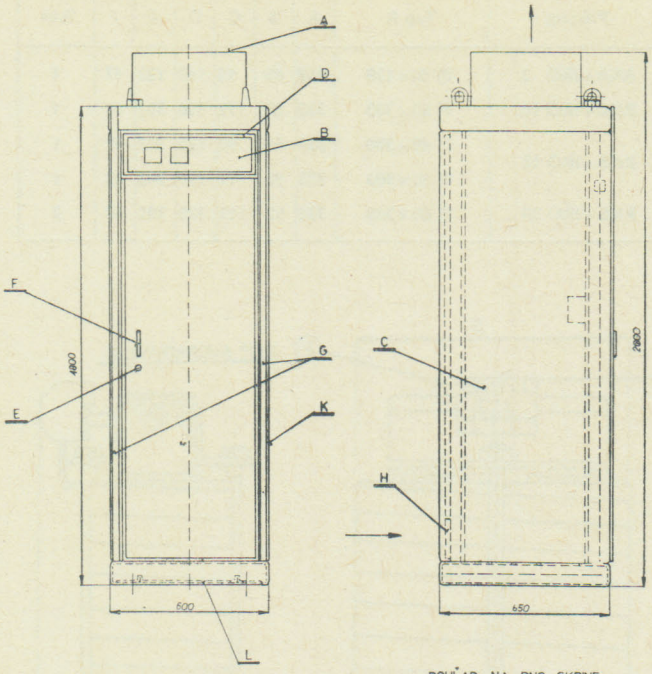

| Tlmivka | Č. výkresu | A | B | C | D | E | F | Hmot. | Pozn. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 28/40 A | 24658844 | 130 | 100 | 170 | 190 | 270 | 6035—20 | 20 kg | 4÷10 |
| 25/50 A | 24658845 | 130 | 150 | 220 | 190 | 270 | 6035—30 | 35 kg | 10÷25 |
| 23 A | 24658846 | 90 | 95 | 140 | 122 | 190 | RV 6 | 10 kg | 1,5÷6 |

Pripoj. vodiče min÷max ⌀




| Typ jednotky | A | B | C | D | E | F | G |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| B-IRO 3 | 190 | 140 | 25 | 125 | — | — | 160 |
| RKB-IRO 3 | 290 | 260 | 15 | 170 | 50 | — | 20 |
| B-IRO 10; B-IRO 15; B-IRO 20 | 290 | 260 | 15 | 253 | 50 | 100 | 20 |
| RKB-IRO 10; RKB-IRO 15; RKB-IRO 20 | 480 | 440 | 25 | 253 | 50 | 100 | 190 |

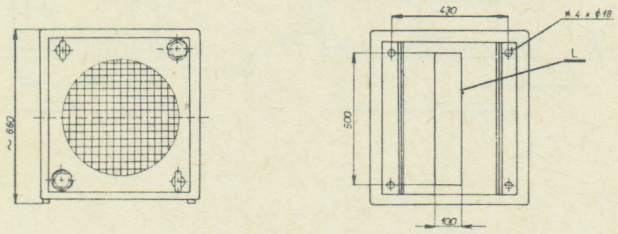
a — zemniaci bod
b — hlavné svorkovnice — svorky RV
c — bezpečnostný odstup od kovovej plochy
d — minimálna vzdialenosť od ďalšej montáže

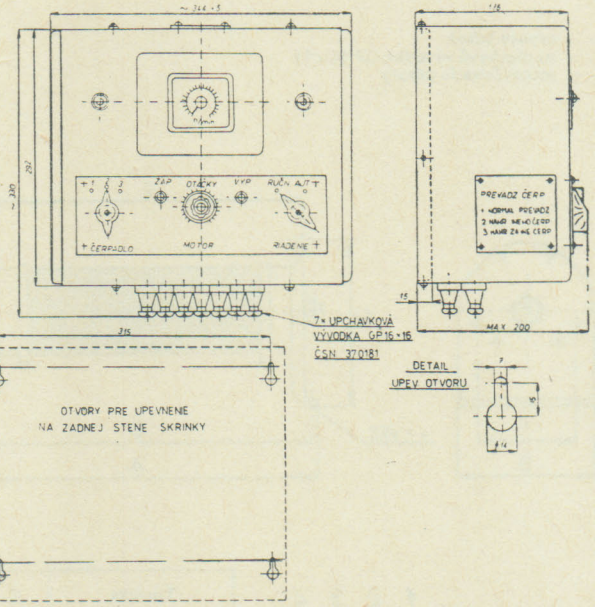


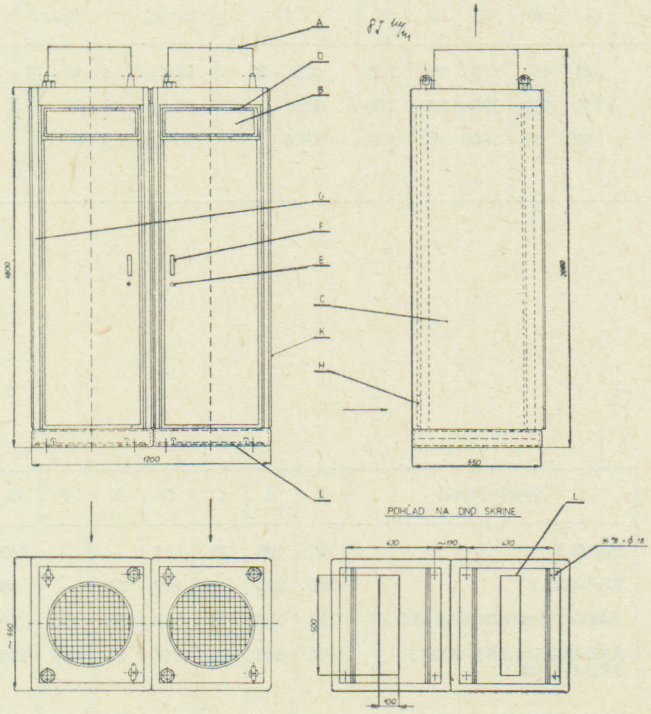

**Legenda**

A — ventilátor
B — panel pre ovládacie prvky (zapustený do skrine)
C — vlastný menič — regulátor
D — rám (hliník)
E — zámok
F — držadlo (profil — hliník)
G — okrasné lišty (hliník)
H — vzduchový filter
K — bočné kryty (odoberateľné)
L — otvor pre prívod kablu
* — otvory pre upevnenie skrine
→ — smer chladiaceho vzduchu

POHĽAD NA DNO SKRINE




**Legenda**

A — ventilátor
B — panel pre ovládacie prvky (zapustený do skrine)
C — vlastný menič — regulátor
D — rám (hliník)
E — zámok
F — držadlo (profil — hliník)
G — okrasné lišty (hliník)
H — vzduchový filter
K — bočné kryty (odoberateľné)
L — otvor pre prívod kablu
* — otvory pre upevnenie skrine otváranie dverí o 90°
→ — smer chladiaceho vzduchu

**Zmena programov a konštrukcie vyhradená!**

**Poznámka:** Tyristorové regulátory otáčok IRO sú útlumovým programom a sú nahradzované modulovými tyristorovými meničmi MTM 3.

## Použitie

Tyristorové meniče slúžia k premene striedavého napätia na regulované jednosmerné napätie. Sú určené na reguláciu elektrických strojov napr. na budenie generátorov, reguláciu otáčok jednosmerných motorov, jednosmerných magnetov a pod.

## Popis

ITM 1N 225.1P — nereverzačný menič s nulovým ventilom v panelovom vyhotovení

ITM 1P 225.1P — nereverzačný menič s možnosťou rekuperácie elektromagnetickej energie záťaže do siete v panelovom vyhotovení

ITM 1R 225.1P — reverzačný menič s možnosťou rekuperácie elektromagnetickej a kinetickej energie záťaže do siete v panelovom vyhotovení

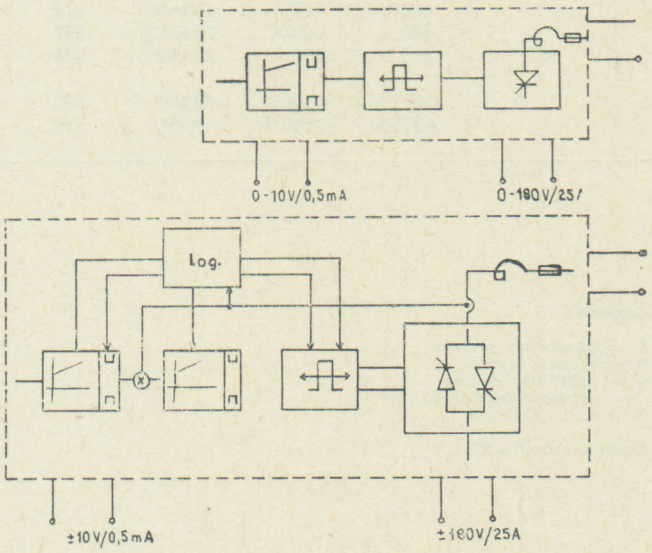
ITM 1R 225.2P — dtto ITM 1R 225.1P doplnené o zdroj budiaceho prúdu a vyhladzovaciu indukčnosť.

## Technické údaje

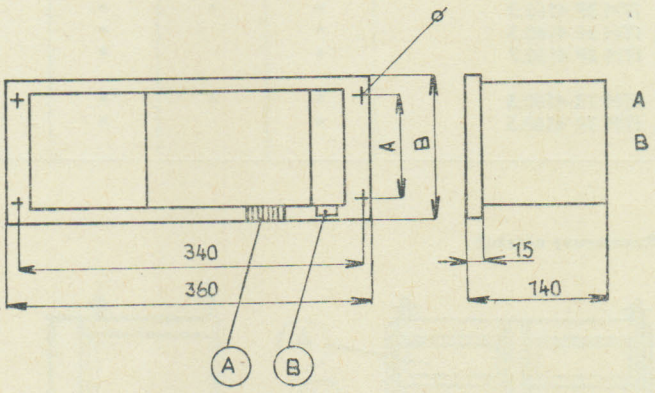
| Typ | Napájanie | Výstupné napätie | Výstupný prúd | Riadiaci signál | Zdroj budenia |
|---|---|---|---|---|---|
| ITM 1N 225.1P | 220 V, 50 Hz | 0—180 V<br>0—220 V [1] | 25 A | —10 V/0,5 mA | |
| ITM 1P 225.1P | 220 V, 50 Hz | 0—180 V<br>0—220 V [1] | 25 A | —10 V/0,5 mA | |
| ITM 1R 225.1P | 220 V, 50 Hz | ±180 V<br>±220 V [1] | ±25 A | ±10 V/0,5 mA | 190/2A |
| ITM 1R 225.2P | 220 V, 50 Hz | ±180 V<br>±220 V [1] | ±25 A | ±10 V/0,5 mA | |

[1]) Pri napájaní zo zvyšovacieho transformátora, ktorý je dodávaný na zvláštnu objednávku.

### Bloková schéma




### Rozmerový náčrtok




| Rozmer | Prístroj | A | B | ⌀ |
|---|---|---|---|---|
| 1 | ITM 1N 225.1P<br>ITM 1N 225.1P | 110 | 140 | 7 |
| 2 | ITM 1R 225.1P<br>ITM 1R 225.2P | 250 | 280 | 7 |

11

## Použitie

Tyristorové regulátory ITM 3 slúžia k regulácii rýchlosti jednosmerných motorov pri konštantnom hnacom momente i pri konštantnom výkone motora.
Slúži k regulácii otáčok vretien obrábacích strojov, rýchlosti výrobných a technologických zariadení vo valcovňach, hutách, strojárskych podnikoch. Možno ich použiť všade tam, kde je potrebné plynule meniť otáčky alebo rýchlosť strojov v závislosti na technologických požiadavkách.

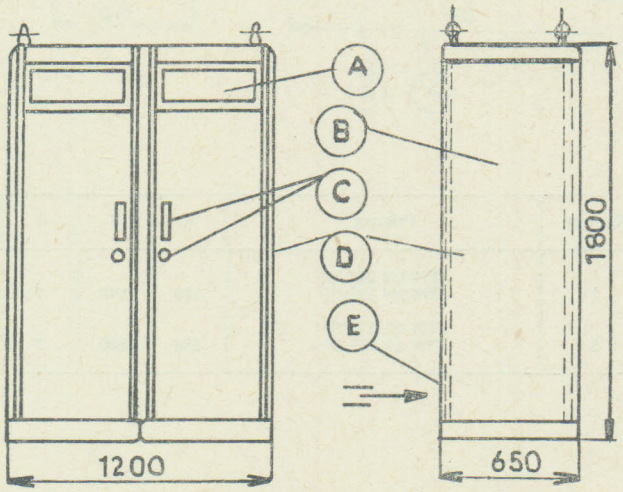
## Popis

Tyristorové meniče radu ITM 3 sú konštruované do skrín o základnom module 600×650×1800 milimetrov. Riadiace obvody obsahujú integrované obvody, ktoré zlepšujú regulačné vlastnosti meničov. Konštrukčne riadiaca časť využíva dielcov 3 — generácie URS.
Sú dodávané vo vyhotovení reverzačnom (ITM 3R) a nereverzačnom (ITM 3P). Nereverzačné tyristorové meniče umožňujú rekuperácie elektromagnetickej energie záťaže do siete. Reverzačné meniče bezkontaktne reverzujú výstupné napätie, umožňujú rekuperáciu elektromagnetickej a kinetickej energie pohonu do siete.
Obsahujú kombinácie základného meniča a príslušenstva a to zdroja budenia, nereverzačného odbudzovania, reverzačného odbudzovania a referenčného zdroja. V tabuľkách typov je vyznačeno * to príslušenstvo, ktoré daný typ obsahuje.
Sú vybavené nastaviteľným obmedzením max. momentu motora v rozsahu 50÷120 % s možnosťou krátkodobého momentového preťaženia $M_{max}/M_{men}$ = 1,2. Regulačný rozsah v oblasti $M_{men}$ = konšt. u celého radu tyristorových meničov je 1 : 200. Regulačný rozsah v oblasti $N_{men}$ = konšt. je 1 : 2—1 : 6 podľa motora. Statická presnosť udržovania nastavených otáčok ± 3 $min^{-1}$.
Jednotný riadiaci signál pre celý rad je 10 V/1 mA pre nereverzačné meniče, prípadne ±10 V/1 mA pre reverzačné meniče. Napájacie napätie 3×380 V ± 10 % Hz. U meničov s odbudzovaním je plynulý prechod z oblasti regulácie $M_{men}$ = konšt. (regulácia otáčok zmenou napätia kotvy) do oblasti $N_{men}$ = konšt. (regulácia otáčok zmenou magnetického poľa budenia) a vykonáva sa jedným potenciometrom.

## Technické údaje

| Typové označenie | Skladba | | | | | Men. výstupný | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | menič | zdroj budenia | refer. zdroj | odbudzovanie | reverzácia počas budenia | napätie | prúd | výkon | hmotnosť (kg) |
| ITM 3P 425.2P | * | * | | | | 440 V | 25 A | 11 kW | 60 |
| ITM 3P 425.3P | * | * | * | | | 440 V | 25 A | 11 kW | 65 |
| ITM 3P 450.2P | * | * | | | | 440 V | 50 A | 22 kW | 60 |
| ITM 3P 450.3P | * | * | * | | | 440 V | 50 A | 22 kW | 65 |
| ITM 3R 425.2P | * | * | | | | ±375 V | ±25 A | 9,4 W | 65 |
| ITM 3R 425.3P | * | * | * | | | ±375 V | ±25 A | 9,4 W | 70 |
| ITM 3R 450.2P | * | * | | | | ±375 V | ±50 A | 18,8 kW | 65 |
| ITM 3R 450.3P | * | * | * | | | ±375 V | ±50 A | 18,8 kW | 70 |
| ITM 3R 450.2 | * | * | * | | | ±375 V | ±50 A | 18,8 kW | 70 |
| ITM 3P 4160.3 | * | * | * | | | 440 V | 160 A | 70 kW | 520 |
| ITM 3P 4160.5 | * | | * | * | | 440 V | 160 A | 70 kW | 530 |
| ITM 3P 4160.7 | * | | * | | * | 440 V | 160 A | 70 kW | 530 |
| ITM 3R 4160.3 | * | * | * | | | ±375 V | ±160 A | 60 kW | 560 |
| ITM 3R 4160.5 | * | | * | * | | ±375 V | ±160 A | 60 kW | 570 |

**Rozmerový náčrtok**




Legenda

A — panel s ovl. prvkami
B — priestor meniča
C — držadlo so zámkou
D — odoberateľné bočné kryty
E — vzduchový filter

Otvorenie dverí o 90°

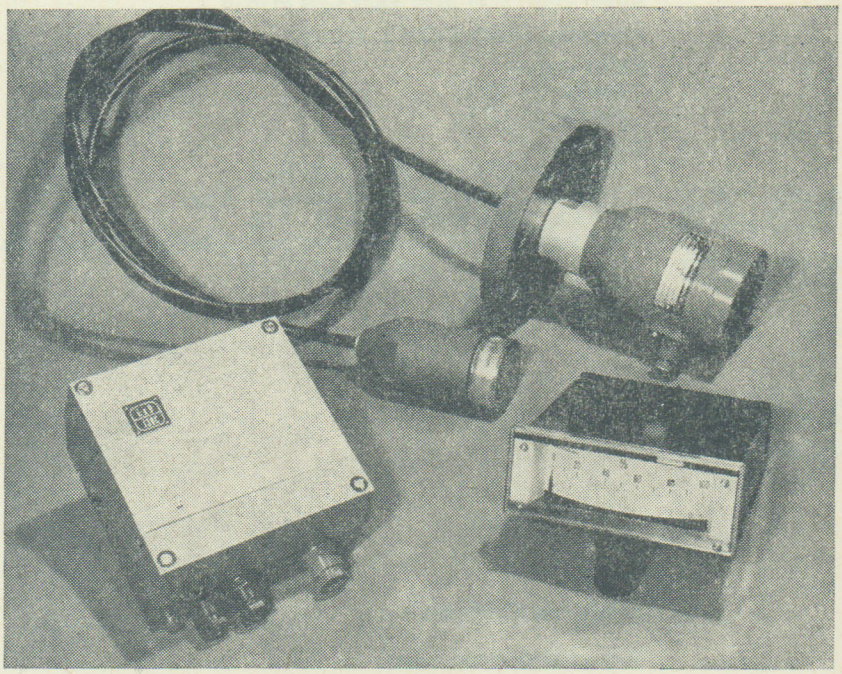
**Dodáva: ZPA Dukla Prešov, koncernový podnik, Budovateľská 46, 080 54 Prešov**

ZPA TRUTNOV

## KAPACITNÍ MĚŘIČE VÝŠKY HLADINY LIMITNÍ SHL A KONTINUÁLNÍ SHK

405 613 106 ... □

(Vyhodnocovací zařízení a měřicí sondy)



### Použití

Vyhodnocovací zařízení VZH-1 a VZH-3 slouží ve spojení s měřicí sondou k měření (signalizaci nebo regulaci) výšky hladiny zrnitých, sypkých nebo kapalných látek elektricky vodivých i nevodivých, mírně agresivních i neagresivních v různých typech zásobníků, bunkrů, sil, nádrží apod.

Vyhodnocovací zařízení VZH-1 tvoří s měřicí sondou kapacitní měřič výšky hladiny limitní SHL a vyhodnocovací zařízení VZH-3 tvoří s měřicí sondou kapacitní měřič výšky hladiny kontinuální SHK.

### Základní přehled druhů a typových označení měřicích sond

| Typové označení | | | | Druh | | Číslo výkresu | Číslo jednotné klasifikace | 4 | Pro měření |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| typ | 1 | 2 | 3 | | | | | | |
| MS 11 | Aa | 10 | 05 | tyčová | | 844 002 901 00 | 405 613 106 501 | STN | limitní i kontinuální |
| | Ab | 10 | 05 | | | 902 00 | 502 | – | |
| | Ab | 11 | 05 | | | 903 00 | 503 | – | |
| | Ba | 10 | 02 | | | 917 00 | 517 | STAP | |
| | Bn | 10 | 02 | | | 920 00 | 520 | STAKP | |
| | Bb* | 10 | 02 | | | 906 00 | 506 | STAP, STAKP | |
| MS 11 | Cd | 10 | 05 | tyčová | | 844 002 909 00 | 405 613 106 509 | STNE | limitní |
| | Ee | 10 | 02 | | | 910 00 | 510 | – | |
| | Ee | 11 | 02 | | | 911 00 | 511 | – | |
| | Ff | 10 | ...*) | tyčová | | 844 002 912 00 | 405 613 106 512 | – | limitní i kontinuální |
| MS 11 | Mj | 10 | ... | závěsná | od 1 do 10 m | 845 002 901 00 | 405 613 106 601 | SZN | |
| | Mj | 10 | ... | | od 10 do 40 m | | 611 | SZN | |
| | Mj | 11 | ... | | od 1 do 10 m | 845 002 902 00 | 405 613 106 602 | – | |
| | Mj | 11 | ... | | od 10 do 40 m | | 612 | – | |
| | Nj | 10 | ... | | od 1 do 10 m | 845 002 903 00 | 405 613 106 603 | – | |
| | Nj | 10 | ... | | od 10 do 40 m | | 613 | – | |
| | Nj | 11 | ... | | od 1 do 10 m | 845 002 904 00 | 405 613 106 604 | – | |
| | Nj | 11 | ... | | od 10 do 40 m | | 614 | – | |
| | Rf | 10 | ... | | od 1 do 10 m | 845 002 905 00 | 405 613 106 605 | SZI | |
| | Rf | 10 | ... | | od 10 do 40 m | | 615 | SZI | |
| | Db | 20 | 00 | do potrubí | | 844 002 916 00 | 405 613 106 516 | | limitní |

* Dodává se pouze v technicky zdůvodněných případech po dohodě s výrobcem.

1 — druh elektrody:

A — tyčová elektroda neizolovaná
B — tyčová elektroda prodlužovací neizolovaná
C — tyčová elektroda pružná neizolovaná
D — tyčová elektroda do potrubí (výroba od roku 1983)
E — tyčová elektroda prodlužovací neizolovaná ukončená deskou
F — tyčová elektroda izolovaná
M — závěsná elektroda neizolovaná s neizolovaným závažím
N — závěsná elektroda neizolovaná s izolovaným závažím
R — závěsná elektroda izolovaná s izolovaným závažím

a — automatová ocel ČSN 41 1109.0
b — nerezová ocel ČSN 41 7252.4
c — patentový drát ČSN 42 6450
d — ocelový plech ČSN 41 7246.4
e — polyethylén
f — ocelové lano pozinkované ČSN 02 4322.55

2 — druh hlavice:

10 — se snímačem,
11 — snímač mimo ve zvláštní skříni.

3 — délka elektrody:

U elektrod tyčových se udává posledním dvojčíslem v dm. 05 až 20 (po 5 dm) — platí pro Ff 10, dodává se ve čtyřech délkách (tj. 5, 10, 15, 20 dm). 02 (tj. 2 dm) — platí pro Bb 10, Ee 10, Ee 11 (pro pracovní polohu vodorovnou nebo vodorovnou s odklonem 30°).
Do délky maximálně 30 dm se prodlužuje od základní délky elektrody (2 dm) kombinací dílů A až F s příslušným počtem spojovacích matic — pracovní poloha výhradně svislá.
Prodlužovací díly jsou uvedeny v následující tabulce.
U elektrod závěsných se udává posledním trojčíslím v dm.
010 až 100 (po 5 dm) — značí délku od 1 do 10 m,
100 až 400 (po 5 dm) — značí délku od 10 do 40 m.

4 — měřicí sondy limitního kapacitního měřiče výšky hladiny SHL, jejichž výroba skončila v roce 1981 a nahrazují se měřicími sondami řady MS 11.

*Důležité: Měřicí sonda MS 11 Ff 10 .. se vyrábí v ekonomických a omezených sériích.

## Technické údaje

Číslo jednotné klasifikace
(VZH-1): 405 613 106 001
(VZH-3): 405 613 116 001

Napájecí napětí: 220 V, +10 %, −15 %

Kmitočet napájecího napětí: 49 až 62 Hz

Výstup (VZH-1): relé RP 210

Kontakty —
zapínací schopnost: 4 $A_{ss}$, 2,8 $A_{st,ef}$
trvalý proud: 2 $A_{ss,\ st}$
vypínací schopnost:
max. 2,5 A/60 W/Ω při 24 $V_{ss}$,
max. 0,6 A/38 W/Ω při 60 $V_{ss}$,
max. 0,5 A/110 VA/Ω při 220 V, 50 Hz
max. napětí na kontaktech: 250 $V_{ss,\ st}$

Elektrická životnost: 220 V, 50 Hz, 0,3 A, cos $\varphi$ 0,4 (66 VA) — $1.10^6$ sepnutí

Výstup (VZH-3): 0 ... 20 mA (4 ... 20, 0 ... 5 mA) ss

Měřicí rozsah VZH-3 (vyhodnotitelná změna kapacity): Výstup nesmí být zemněn;

I. 10 ... 100 pF (propojeny svorky 7—6 snímače, viz svorkové schéma)
II. 100 ... 1000 pF (propojeny svorky 7—5 snímače)
III. 1000 ... 4000 pF (propojeny svorky 7—4 a 9—10 snímače)

Poznámka:

U VZH-1 propojeny svorky 6—7 snímače. Při nízké počáteční kapacitě (u elektrod do 5 m délky) se u rozsahů I a II propojí ještě svorky 8—9 snímače.
Kompenzovatelná počáteční kapacita: 0—300 pF ve všech rozsazích
Spínací (vybavovací) citlivost (VZH-1): cca 1,5 pF
Zvýšená citlivost (VZH-1): cca 0,5 pF
Pracovní frekvence oscilátoru: cca 180 kHz

| Doplňkové chyby | VZH-1 | VZH-3 |
|---|---|---|
| napěťová | ±0,2 pF při změně síťového napětí o +10 %, −15 % jmenovité hodnoty | ±0,25 % při změně síťového napětí o +10 %, −15 % jmenovité hodnoty |
| vliv změny zátěže | — | ±0,25 % při změně zátěže 0 ... 500 ohmů (0 ... 2 kiloohmy) |
| teplotní | ±0,01 pF/°C | ±0,02 %/°C |

Maximální přípustná délka třížilového spojovacího kabelu: 500 m

Spotřeba: 4,4 VA (VZH-1), 7 VA (VZH-3)

Izolační odpor síťové části: 10 Ω

Elektrická pevnost síťové části: 2000 V, 50 Hz

Teplotní chyba měřicí sondy:
± 0,06 pF/°C — limitní měření
± 0,15 %/°C n — kontinuální měření
± 0,3 %/°C — kontinuální měření (rozsah I.)

Stupeň krytí: IP 67 nebo podle ČSN 34 0110

Hmotnost: VZH-1 a VZH-3 2,5 kg

Měřicí sondy:
hlavice 10 1,9 kg
hlavice 11 1,7 kg

Elektroda:
A (0,5 m) 0,31 kg, R (1 m) 0,24 kg
B (0,5 m) 0,45 kg, závaží elektrody M 2 kg
C 0,6 kg, závaží elektrody N a R 3 kg
E (0,5 m) 0,97 kg, skříň se snímačem (k tyčovým a závěsným sondám s hlavicí 11) 2 kg
F (0,5 m) 0,26 kg
M, N (1 m) 0,22 kg

## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

1. počet kusů, název, typ a číslo jednotné klasifikace (ČJK) vyhodnocovacího zařízení,
2. počet kusů, název, typové označení (vč. délkového údaje) a číslo jednotné klasifikace měřicí sondy,
3. počet kusů, označení (vč. délky) a číslo jednotné klasifikace prodlužovacího dílu (týká se měřicích sond Bb 10, Ee 10, Ee 11),
4. počet kusů spojovacích matic (viz tabulku doporučených kombinací prodlužovacích dílů). Týká se měřicích sond Bb 10, Ee 10, Ee 11,
5. příp. název a číslo jednotné klasifikace zvláštního příslušenství.

Příklad:

1. 1 ks — vyhodnocovací zařízení VZH-1, ČJK 405 613 106 001,
   1 ks — měřicí sonda MS 11 Aa 10 05 (pozn.: 05 znamená délku elektrody v dm, tj. 500 mm), ČJK 405 613 106 501, příp. montážní příruba, ČJK 405 015 003 216.

2. 1 ks — vyhodnocovací zařízení VZH-3, ČJK 405 613 116 001,
   1 ks — měřicí sonda MS 11, Bb 10 02, ČJK 405 613 106 506,
   1 ks — prodlužovací díl A (0,3 m), ČJK 405 061 154 316,
   3 ks — prodlužovací díl B (0,4 m), ČJK 405 061 154 416,
   4 ks — spojovací matice, ČJK 405 061 155 016,
   příp. zvláštní příslušenství, např.
   1 ks — speciální montážní příruba, ČJK 405 915 006 116.

   Uvedený příklad objednávky platí pro kapacitní měřič výšky hladiny kontinuální SHK sestávající z:
   1 ks vyhodnocovacího zařízení VZH-3,
   1 ks měřicí sondy MS 11, Bb 10 02, u níž bylo kombinací prodlužovacích dílů A, B dosaženo celkové délky elektrody 17 dm pro svislou pracovní polohu.

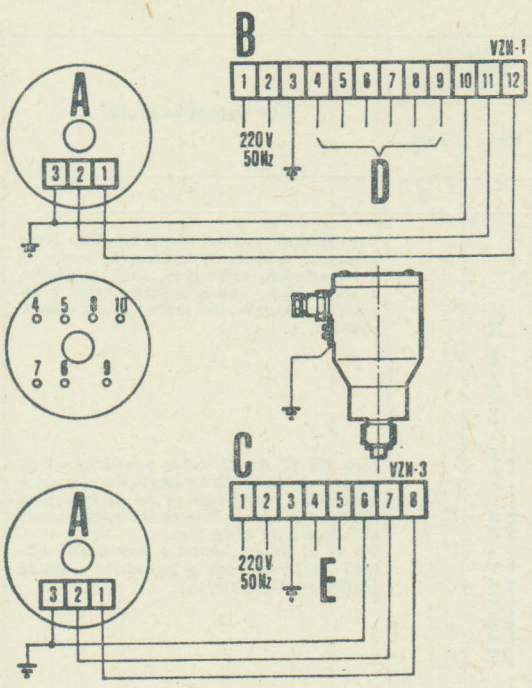
3. 1 ks — vyhodnocovací zařízení VZH-3, ČJK 405 613 116 001,
   1 ks — měřicí sonda MS 11, Mj 10 125 (pozn.: 125 znamená délku elektrody v dm, tj. 12,5 m), ČJK 405 613 106 611,
   1 ks — případně zvláštní příslušenství.

| Typové označení | Délka elektrody *L* (m) | Pracovní teplota (° C) | | Pracovní přetlak (MPa) | Pevnost (Nm)*) | Pracovní poloha pro měření | | Charakteristika použití |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | elektrody | hlavice | | | limit. | kont. | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| MS 11 Aa 10 | 0,5 | − 50 až +250 | − 25 až + 70 | 4 | 10 | vodorovná do délky 0,5 m svislá — vodorovná do délky 0,5 m s odklonem 30° | svislá | Pro limitní měření neagresivních látek zrnitých, sypkých a kapalných, vodivých a nevodivých, vzlínavých, silně zvlněných a stříkajících, kondenzujících nebo prašných. Pro kontinuální měření látek nevodivých. |
| MS 11 Ab 10 | 0,5 | − 50 až +500***) | − 25 až + 70 | 4 | 10 | | | |
| MS 11 Ab 11 | 0,5 | − 50 až +500***) | − 25 až +125 | — | 10 | | | |
| MS 11 Bb 10 | 0,2 | − 50 až +500***) | − 25 až + 70 | 4 | 10 | | | Jako MS 11 Aa 10, avšak pro látky mírně agresivní. MS 11 Bb 10 pro málo přístupné zásobníky. Prodlužuje se od délky 0,2 m dílem A na 0,5 m a dále po 0,1 m kombinací dílů A až F do délky 3 m. MS 11 Ef 10 pro limitní a kontinuální měření látek vodivých a nevodivých. Nelze použít pro látky zrnité. |
| MS 11 Ba 10 | 0,2 | − 50 až +250 | − 25 až + 70 | 4 | 10 | | | |
| MS 11 Bn 10 | 0,2 | − 50 až +500***) | − 25 až + 70 | 4 | 10 | | | |
| MS 11 Ff 10 | 0,5 1,5 1 2 | − 50 až + 70 | − 25 až + 70 | 4 | 10 | | | |
| MS 11 Cd 10 | 0,5 | − 50 až +125 | − 25 až + 70 | 4 | — | | | Pro limitní měření neagresivních látek zrnitých a sypkých nebo prašných, vodivých a nevodivých. |
| MS 11 Ee 10 | 0,2 | − 50 až + 200 | − 25 až + 70 | 4 | — | svislá vodorovná | | Pro limitní měření neagresivních látek zrnitých, sypkých nebo prašných a kapalných vodivých a nevodivých. Speciální případy použití. Bezdotyková indikace. Prodlužuje se stejně jako MS 11 Bb 10. |
| MS 11 Ee 11 | | − 50 až +200 | − 25 až +125 | — | — | | | |
| MS 11 Mj 10 | 1 až 10 po 0 5<br>10 až 40 po 0,5 | − 50 až + 250 | − 25 až + 75 | 4 | 7 500<br>10 000<br>20 000**) | svislá | | Pro limitní měření neagresivních látek zrnitých sypkých a kapalných vzlínavých, silně zvlněných a stříkajících, kondenzujících nebo prašných vodivých a nevodivých s větší pohybovou energií. Pro kontinuální měření látek nevodivých. |
| MS 11 Mj 11 | 1 až 10 po 0,5<br>10 až 40 po 0,5 | − 50 až +250 | − 25 až +125 | — | 7 500<br>10 000<br>20 000**) | | | |
| MS 11 Nj 10 | 1 až 10 po 0,5<br>10 až 40 po 0,5 | − 50 až +250 | − 25 až + 70 | 4 | 7 500<br>10 000<br>20 000**) | | | Jako MS 11 Mj 10 a MS 11 Mj 11, avšak pro látky s velkou pohybovou energií. |
| MS 11 Nj 11 | 1 až 10 po 0,5<br>10 až 40 po 0,5 | − 50 až +250 | − 25 až +125 | — | 7 500<br>10 000<br>20 000**) | | | |
| MS 11 RJ 10 | 1 až 10 po 0,5<br>10 až 40 po 0,5 | − 50 až + 70 | − 25 až + 70 | 4 | 7 500<br>10 000<br>20 000**) | | | Pro limitní i kontinuální měření mírně agresivních látek sypkých a kapalných vzlínavých, silně zvlněných a stříkajících, kondenzujících nebo prašných, vodivých a nevodivých s velkou pohybovou energií. |
| MS 11 Db 20 | 0,03 | − 25 až +250 | − 25 až + 70 | — | 10 Nm | libovolná | — | Pro limitní měření kapalných vodivých i nevodivých vzlínavých a kondenzujících látek s vyšší teplotou. |

*) U tyčových sond namáhání na volném konci, u závěsných pevnost v tahu.
**) Krátkodobé přetížení.
***) Na elektrodě musí být dostatečný tepelný spád, aby teplota v hlavici nepřestoupila +70 °C.

**Poznámka:** Látky vodivé a nevodivé se určují podle měrného elektrického odporu. Látky vodivé mají měrný elektrický odpor menší než $1.10^7$ ohm/cm, látky nevodivé větší.

**Svorkové schéma**



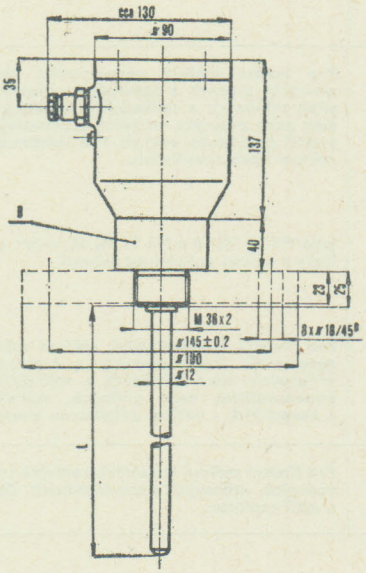

**Funkce relé (VZH-1):**

1. Svorky 5 a 8 — střed
2. Při vynulování sepnuty svorky 4—5 a 7—8
3. Při dosažení kontrolované hladiny sepnuty svorky 5—6 a 8—9

A — snímač měřicí sondy
B — vyhodnocovací zařízení VZH-1
C — vyhodnocovací zařízení VZH-3
D — kontaktní výstup
E — proudový výstup (mA)

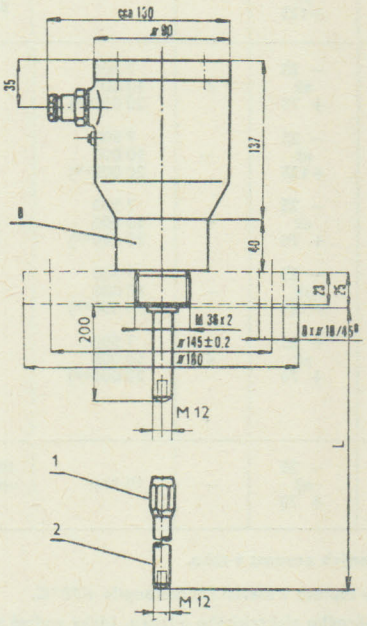
**Rozměrový náčrtek měřicí sondy**

(tyčové a tyčové s deskou)



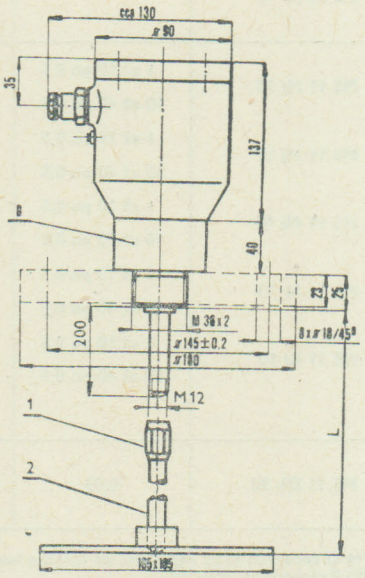

MS 11, Aa 10, Ab 10, Ab 11, FJ 10

B — otvor klíče 46 mm
Rozměry v mm



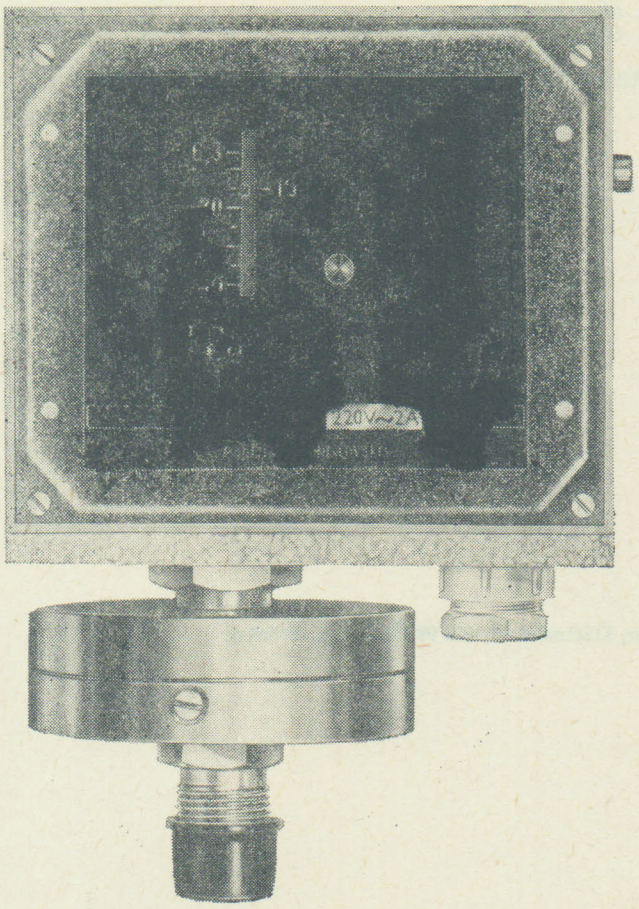

MS 11, Bb 10, Ba 10, Bn 10

1 — spojovací matice
2 — prodlužovací díl A — F




MS 11, Ee 10, Ee 11

1 — spojovací matice
2 — prodlužovací díl A — F




## Použití

Manostaty jsou určeny pro dvoupolohovou regulaci nebo signalizaci tlaku plynů, par a kapalin tam, kde je požadována vysoká přetížitelnost čidla. Zejména jsou vhodné pro použití v gumárenském průmyslu.

## Pracovní podmínky

Manostaty mohou být umístěny v prostorách v prostředí tropickém — provedení přístroje T 23 podle ČSN 03 8805.
Stupeň krytí IP podle ČSN 34 0110.
Otřesuvzdornost za provozu $f = 10 \div 50$ Hz, $a = 0{,}5$ g — nárazově až do 1 g (rozběhové chvění motorů apod.).
Teplota uvedených prostředí může být −10 °C až +55 °C, relativní vlhkost max. 96 %.
Teplota regulovaného média může být v rozmezí 0 °C až +110 °C, nárazově až +160 °C (odkalování čidla).
Manostat může pracovat v libovolné poloze. Normální poloha je svislá, tj. čidlem dolů. Čidlo je vybaveno odkalovacím šroubem.

## Technické údaje

Číslo JK 405 612 416 001
Max. zatížení čidla přetlakem: 4 MPa
Max. zatížení podtlakem čidla: 60 kPa
Rozsah: 10÷40 kPa
Spínací diference: max. +6 kPa

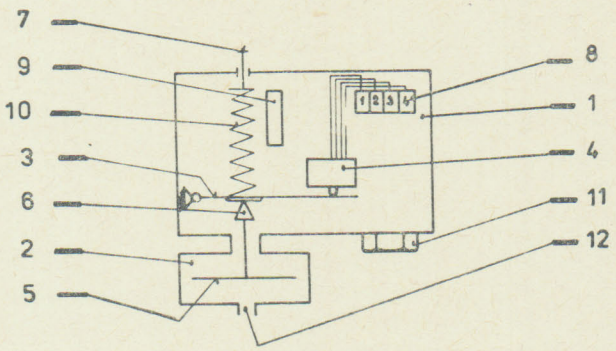
Regulátor se dodává se zaplombovaným rozsahovým šroubem. Je seřízen na hodnotu spodního přepínacího tlaku = 15 kPa. Hodnota horního přepínacího tlaku je vyšší max. o hodnotu spínací diference (tj. max. +6 kPa). V rozmezí rozsahu je možno po rozplombování nastavit jinou požadovanou hodnotu spodního přepínacího tlaku.

### Elektrický výstup

| Druh proudu | Napětí | Proud | |
|---|---|---|---|
| střídavý | 220 V | 2,0 A | Mikrospínač lze použít na zatížení do 10 A 220 V~ při snížení životnosti |
| stejnosměrný | 60 V | 0,5 A | |

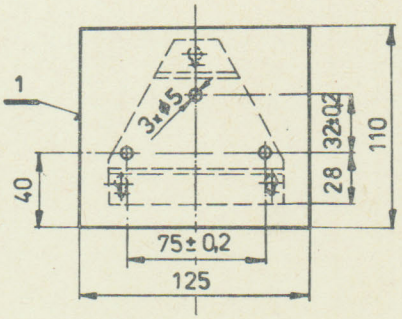
Podrobné pokyny pro montáž, obsluhu a údržbu se dodávají s každým přístrojem.

**Schéma a konstrukční uspořádání přístroje**

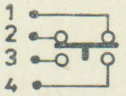



Legenda:

1 — skříň
2 — čidlo
3 — převodová páka
4 — mžikový spínač
5 — pružný element (membrána)
6 — nástavec s hrotem
7 — stavěcí šroub
8 — svorkovnice
9 — stupnice
10 — pružina
11 — průchodka
12 — přívodní šroubení



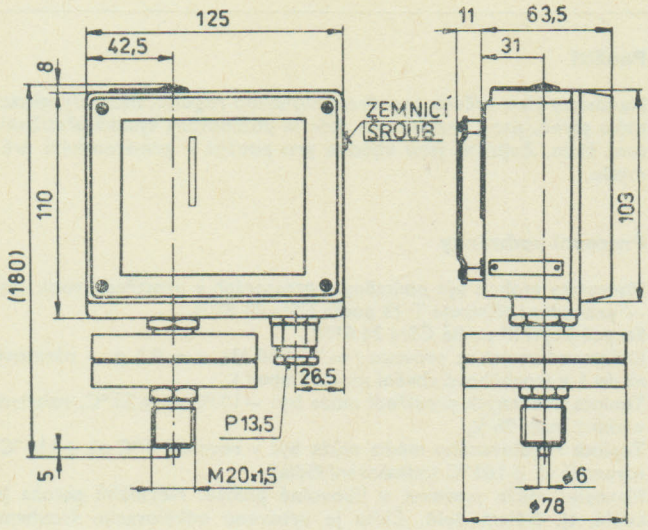

Připevňovací rozměry




Vnitřní propojení

11

**Rozměrový náčrtek**




Rozměry v mm
Hmotnost cca 1,8 kg
Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena

## Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

1. počet kusů,
2. název přístroje
3. číslo JK.

Příklad: 2 ks, Bezpečnostní manostat, ČJK 405 612 416 001.

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Ústí nad Labem, Děčínská 55, 400 99 Ústí n. L.-Střekov**

# MIKROPOČÍTAČE, VÝVOJOVÉ SYSTÉMY, TESTERY

**MIKROPOČÍTAČE**

**VÝVOJOVÉ SYSTÉMY**

**ŘÍDICÍ SYSTÉMY**

**PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY**

**TESTERY**

**12**

TESLA BRNO • TESLA ELTOS - IMA • TESLA KOLÍN • TESLA LIBEREC • TESLA PIEŠŤANY • TESLA STRAŠNICE • TESLA VRÁBLE • VÚAP PRAHA • ZPA ČAKOVICE • ZVT BANSKÁ BYSTRICA

# OBSAH 12. ČÁSTI

## MIKROPOČÍTAČE


Školní mikropočítač **TEMS 80 03 A** - - - - - - - - - - - 355
Školský mikropočítač **PMI 80** - - - - - - - - - - - - - - 355
**Mikropočítačový systém MIKROSAT** - - - - - - - - - 356
**Mikropočítačový systém SM 50/40** - - - - - - - - - - - 359
**Mikroprocesorový modulární systém MMS 800, 801** - - - 360
**Mikroprocesorový systém SAPI 80** - - - - - - - - - - - 361
**Mikroprocesorový systém SAPI 1** - - - - - - - - - - - 364
**Průmyslová aplikační stavebnice TEMS 8000 PAS** - - - - 367
**Modulární mikroprocesorový systém MIKROMODUS BM 530** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 372
Informační měřicí systém IMS-2 - - - - - - - - - - - - - - 374


## VÝVOJOVÉ SYSTÉMY


**Mikropočítačový vývojový systém MVS** - - - - - - - - 375
**Mikroprocesorové vývojové zařízení MVS 810** - - - - - 376


## ŘÍDICÍ SYSTÉMY


**CNC systém NS 660** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 378
**Řídicí systém TESLA NS 560** - - - - - - - - - - - - - - 379


## PROGRAMOVATELNÉ AUTOMATY


Programovatelný automat NS 900 - - - - - - - - - - - - - 382
Programovatelný automat NS 910 - - - - - - - - - - - - - 383
Programovatelný automat NS 920 - - - - - - - - - - - - - 383
Programovatelný automat NS 915 - - - - - - - - - - - - - 384
Programovací přístroj NS 911 - - - - - - - - - - - - - - - 386
Programovací přístroj NS 901 - - - - - - - - - - - - - - - 387


## TESTERY

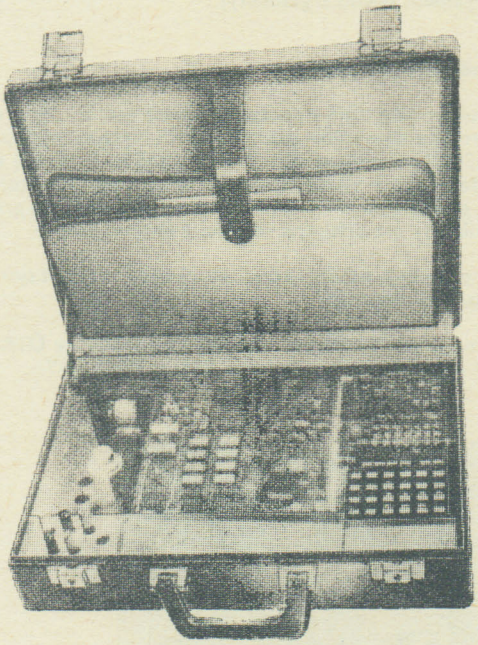

**Logimat 2 BM 568** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 388
Programové vybavení BM 568 - BP 7901 - BP 7911 - - - - - - 389
**Příznakový analyzátor BM 578** - - - - - - - - - - - - - 389
**Zkoušeč desek ZKD 211** - - - - - - - - - - - - - - - - - 390


12

## ŠKOLNÍ MIKROPOČÍTAČ TEMS 80 03 A

738 844 126 000

TESLA ELTOS IMA — TESLA VRÁBLE



### Použití

Mikropočítač TEMS 80 03 A je školní mikropočítač, určený především pro potřeby školení techniky mikropočítačů a programování. Je možno jej použít i pro jednoduché řídicí aplikace. Jádrem mikropočítače je mikroprocesor typu 8080.

V základní konfiguraci mikropočítač používá pro vstup/výstup klávesnici a sedmisegmentové displeje. Základní pamětí je 1 KB RAM a 1 KB EPROM s pevně zabudovaným monitorem.

V základní konfiguraci jsou též realizovány obvody a programový driver (zabudovaný v EPROM spolu s monitorem), určené pro sériové připojení komerčního kazetového magnetofonu jako vnější paměti.

Dále v základní konfiguraci je paralelní V/V kanál.

Systém je možno rozšířit o další paměti EPROM i RAM, o další paralelní V/V kanál a sériový V/V kanál pro připojení periferií se sériovou komunikací (jako CRT displej, dálnopis).

Zvláštním periferním zařízením je deska 04, která slouží k demonstraci řídicích a regulačních procesů při výuce techniky mikropočítačů a programování. Obsahuje snímač teploty, motorek, snímač otáček, reproduktor a převodníky k těmto regulačním a regulovaným objektům. Logické úrovně interface této desky 04 odpovídá TTL a desku 04 je možno přímo připojit na základní paralelní V/V kanál mikropočítače TEMS 80 03 A.

### Technické údaje

Systém pracuje s úplným instrukčním souborem mikroprocesorů I 8080

Nejkratší instrukční cyklus jsou 2 μsec

Minimální kapacita pevné paměti je 1 KB se zabudovaným monitorem včetně driveru kazetového magnetofonu

Možnost rozšíření kapacity EPROM až o tři IO EPROM, každá o kapacitě 1 KB, resp. 2 KB podle typu (rozsah až 8 KB)

Kapacita paměti RAM: 1 KB

Počet paralelních V/V linek: 24, organizovaných do třech portů PA, PB, PC, každý po osmi linkách

Možnost rozšíření o dalších 24 V/V linek

Sériový interface pro připojení komerčního kazetového magnetofonu

Vnější přerušení na jediné úrovni RST 7

Interface systémových sběrnic a paralelních V/V linek je v úrovni TTL

Možnost rozšíření o sériový V/V kanál s rychlostí přenosu volitelnou od 75 do 4 600 Bd. Interface tohoto sériového V/V kanálu je volitelný buď podle normy RS 232 C, 20 mA proudová smyčka nebo TTL

Systém je realizován na desce s oboustranným plošným spojem o rozměrech 322,3 × 220 mm

Nároky na napájení:

| | |
|---|---|
| + 5 V (± 100 mV) | max. 2,2 A pro zákl. konfiguraci |
| + 12 V (± 5 %) | max. 100 mA |
| − 12 V (± 5 %) | max. 100 mA |

Rozsah pracovních teplot 25 °C ± 10 °C

**Dodává: TESLA ELTOS, Dodavatelsko inženýrský závod, Krokova 2, 128 00 Praha 2**

12

## ŠKOLSKÝ MIKROPOČÍTAČ PMI 80

TESLA PIEŠŤANY

### Popis systému

Architektúra mikropočítača je orientovaná okolo centrálnej procesorovej jednotky (CPU) MHB 8080 A a obsahuje tieto časti výlučne z čs. výroby:

— obvody CPU; samotný mikroprocesor MHB 8080 A so svojimi podpornými obvodmi, generátorom hodinových taktov MHB 8228, ktorý je riadený kryštálom 10 MHz a obvodom pre vytváranie riadiacich signálov s budičom údajovej zbernice MH 8228,

— obvody pamäte, ktoré sú realizované pamäťou EPROM — MHB 8708 a pamäťou RWM v rozsahu 1 K slabík — 2 × MHB 2114. Výber požadovanej pamäťovej časti je prostredníctvom dekóderu MH 3205,

— obvody styku s prostredím umožňujú spoluprácu s okolím a obsahujú: paralelný programovateľný vstupno-výstupný obvod MHB 8255 A. Jeden osembitový kanál je pre všeobecné použitie používateľa (možno ho naprogramovať ako vstupný alebo výstupný) a zvyšné dva kanály sú pre internú potrebu systému. Prostredníctvom nich pripojený sériový medzistyk pre komerčný kazetový magnetofón a jednoduchý komunikačný styk s používateľom, pozostávajúci z deväťmiestneho sedemsegmentového displeja a 25 prvkovej klávesnice. K tomuto patria i príslušné podporné prvky — budiče segmentov a dekóder číslic a klávesnice MH 1082.

### Technické údaje

Možnosť práce s úplným inštrukčným súborom 8080 A
Doba taktu 900 ns
Minimálna kapacita pamäti ROM je 1 KB so zabudovaným základným programovým vybavením
Možnosť rozširovať pam.ť ROM o ďalší 1 KB
Kapacita pamäte RWM je 1 KB
Počet paralelných V/V liniek je 8 s možnosťou rozšírenia na 32 V/V liniek
Sériový medzistyk pre komerčný kazetový magnetofón
Jednoúrovňový prerušovací systém
Vyvedená adresná, údajová a riadiaca zbernica pre možnosti ďalšieho rozšírenia systému
Jednoduchý styk s obsluhou
Minimálny počet integrovaných obvodov, t. j. 10 ks
Možnosť zabudovania systému do technologického zariadenia
Nároky na napájacie napätia: + 5 V/0,7 A
+ 12 V/0,6 A
— 5 V/0,2 A

### Základné programové vybavenie

Pre účely štúdia v mikroprocesorovej technike systém obsahuje základné programové vybavenie — MONITOR orientovaný na 25 prvkovú klávesnicu a deväťmiestny sedemsegmentový zobrazovací prvok. Rozsah monitoru je 1 KB a je rezidentný v pamäti. Zaisťuje inicializáciu systému, umožňuje manipuláciu s obsahom pamäti a registrov CPU, štart programu od zvolenej adresy, vkladanie »zarážok« pri odľaďovaní programov a možnosť uchovávania programov na kazetovú pásku. Základné zobrazovanie a vkladanie údajov je v šestnásťkovej forme.

Nápovedný dialóg je daný textovo — v abecedne-číslicovej forme napr. »Err — dAtA« čo systém oznamuje, že zatlačená klávesa nie je z množiny šestnásťkových prvkov.

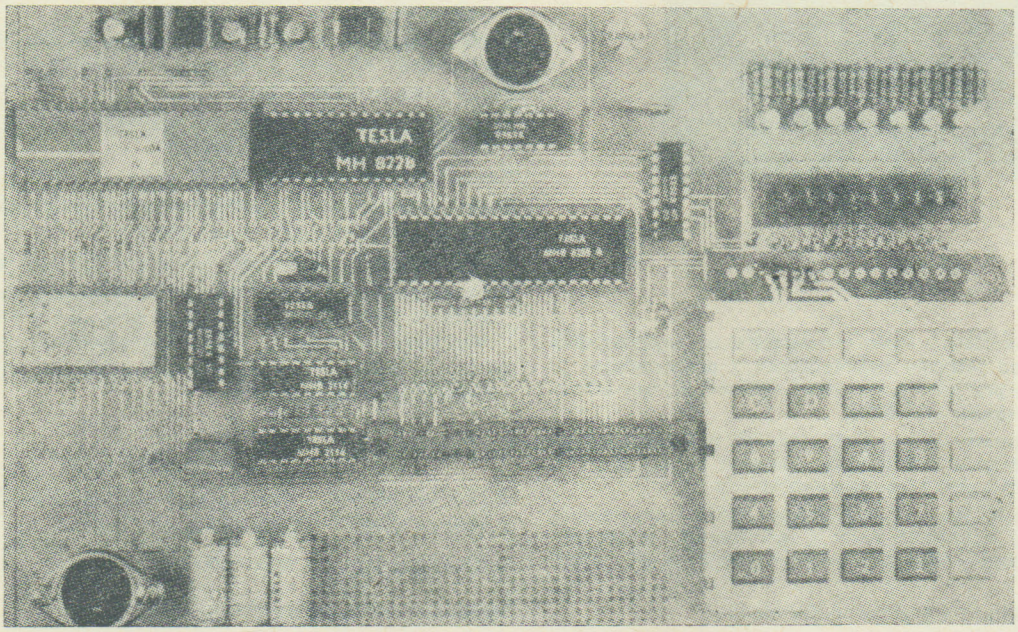
Monitor je zostavený štrukturálne, t. j. možno ho používať pri zostavovaní iných používateľských programov. Pre dané procedúry postačí teda vložiť argument (alebo argumenty).

### Rozšírenie základného systému

Rozšírenie systému je možné v podstate v dvoch etapách. Prvá etapa predpokladá rozšírenie systému osadením príslušných voľných pozícií a to pamäť EPROM a stykový obvod MHB 8255 A. V druhej etape pôjde o rozšírenie mimo vlastný systém, k čomu slúži konektor FRB s vyvedenými príslušnými zbernicami. V tomto prípade treba pripojiť rozširovacie obvody cez príslušné adresné a údajové budiče.

Mikropočítač potrebuje napájací zdroj, ktorý netvorí súčasť systému, ale je výrobne zabezpečený.

Školský mikropočítač PMI 80 bol vyvinutý za spolupráce ÚTK-SAV BRATISLAVA v koncernovom podniku TESLA PIEŠTANY.




**Dodáva: TESLA Piešťany, koncernový podnik, Vrbovská cesta 2517/102, 921 72 Piešťany**

## MIKROPOČÍTAČOVÝ SYSTÉM MIKROSAT

VÚAP PRAHA

### Úvod

Předložený materiál podává velmi stručnou informaci o systému MIKROSAT vyvíjeném ve VÚAP za spolupráce dalších organizací. Systém MIKROSAT je soubor technických, programových a vývojových prostředků na bázi mikroprocesorů typu I 8080 a I 3000. Soubor sestává ze tří subsystémů:

MIRIS
ORMIS
PROMIS.

### 1. Subsystém MIRIS

Subsystém MIRIS přestavuje soustavu modulárních desek na plošných spojích, které obsahují počítačové moduly, paměti, vstupní a výstupní obvody a pomocné řídicí obvody. Z desek se stavebnicovým způsobem mohou vytvářet jednopočítačové (v nejjednodušším případě jednodeskové) i multipočítačové mikroprocesorové systémy nejrůznějších konfigurací.
Základ stavebnice tvoří 2 moduly jednodeskových mikropočítačů, jeden určený pro jednoduché systémy a vybavený jako single-master, druhý pro složité systémy umožňující systémový provoz v režimu multi-master.
Ostatní doplňkové obvody stavebnice umožňují rozšiřování systémové paměti ROM a RAM, rozšiřování počtu vstupů a výstupů paralelního nebo sériového číslicového tvaru, rozšiřování vstupů a výstupů analogových, jednoduché připojování standardních počítačových periferií a zrychlování funkce souběžným prováděním aritmetických operací. Pro jednoduché případy lze rovněž využít galvanického oddělení dvouhodnotových paralelních vstupů a výstupů přímo k návaznosti na řízený technologický proces.

Desky stavebnice MIRIS nemusí vždy tvořit samostatný systém, ale při dodržení připojovacích podmínek mohou být zabudovány i do jiných zařízení, kde budou pracovat jako subsystém. Všechny moduly jsou vyvinuty tak, aby se funkčně shodovaly s deskami SBC fy INTEL (BLC fy National Semiconductor) a se systémem INTELLEC.
Po konstrukční stránce jsou všechny desky řešeny ve shodě s novou konstrukční stavebnicí JKS. Desky jsou čtyř nebo dvouvrstvé o rozměrech 220×322,5 mm.
Na vnitřní straně desky (směrem do kazety) jsou dva 90špičkové konektory FRB, z nichž jeden připojuje desku na univerzální sběrnici systému MIKROSAT, přes níž probíhá veškerá komunikace mezi jednotlivými moduly. Sběrnice je přesně definována po funkční, elektrické i konstrukční stránce a všechny moduly systému MIKROSAT (případně i další desky, přístroje a zařízení v systému použité) musí zásady této sběrnice důsledně dodržovat. Funkčně a elektricky je tato sběrnice kompatibilní se sběrnicí MULTIBAS fy INTEL. Druhý konektor FRB je pomocný a má přesně definované jen některé špičky, ostatní jsou individuálně využitelné.
Na vnější straně desek jsou 10 až 60pólové konektory s řeznými kontakty pro ploché kabely fy AMP, které slouží k připojení systému k vnějšímu prostředí. Jejich sestava je u každé desky jiná (např. u paměťových desek zcela chybějí) podle množství a druhu komunikačních kanálů každé desky. Každá deska umožňuje uživateli množství aplikačních alternativ, které se odlišují: různou paměťovou výbavou (paměti ROM jsou vyměnitelné — umístěné v soklech), rozmanitou konfigurací vstupů a výstupů (výstupní drivery a vstupní terminály umístěné v soklech, propojkami nebo programově volitelné různé funkce a vlastnosti obvodu 8251 pro sériovou komunikaci nebo obvodu 8255 pro paralelní komunikaci) a rozdílnou, volitelnou adresací pamětí a vstupů/výstupů (realizováno propojkami).
Vlastní mikroprocesorový systém sestavený z desek MIRIS v potřebné konfiguraci tvoří samostatný přístrojový blok JKS v provedení
— pro montáž do skříní a panelů (pouze čtyř a osmi-modulová verze)
— stolní provedení.

Tento blok obsahuje:
a) kazetu pro 4, 8 nebo 20 modulů (desek MIRIS) s ventilací
b) příslušně dimenzovaný napájecí zdroj s ventilací
c) přední panel pro ovládání a signalizaci
d) zadní část se vstup/výstupními konektory a síťovým napájecím kabelem. V pozdější fázi se uvažuje, že se do zadní části bloku umístí různé druhy volitelných (podle druhu a počtu vstupů a výstupů vyžadovaných zákazníkem) převodníků signálů mezi úrovněmi systému MIKROSAT (TTL) a úrovněmi řízených technologických objektů (napětí pro relé, stykače apod.).

## Přehled desek MIRIS

Po funkční stránce je možno desky rozdělit do těchto kategorií:

Řídicí moduly
Paměťové moduly
Vstupní/výstupní moduly, případně kombinované s pamětí
Analogové vstupní a výstupní moduly
Moduly pro snadné připojení standardních periferních zařízení.

Mezi řídicí moduly patří tyto desky:

**MPS-8020** — mikropočítač s mikroprocesorem 8080. Obsahuje:
— 2 kbyte statické paměti RAM s kontrolou pomocí paritního bitu
— sokly pro 4 kbyte paměti EPROM (4 × 2708)
— 48 programovatelných paralelních vstupů/výstupů (2 × 8255) a sokly volitelné výstupní drivery a vstupní terminátory
— programovatelný synchronní/asynchronní seriový interface kompatibilní s V 24 s volbou rychlosti přenosu pomocí software
— úplná řídicí logika umožňující činnost v režimu multimaster (až 16 desek master) umožňující budování multiprocesorových, event. hierarchických systémů
— programovatelné řízení 8úrovňového přerušovacího systému, který obslouží 26 zdrojů přerušení (obvod 8259). Z toho jsou
1 pro výpadek napájecího napětí
2 pro sériovou komunikaci modulu
4 pro paralelní komunikaci modulu
2 z programovatelného zdroje hodinových impulsů
9 zevnitř systému — přicházejí po systémové sběrnici
8 z vnějšího prostředí
— 2 programovatelné BCD a binární časovače (8253)
— přídavný napájecí bus a ochranná přerušovací logika pro napájecí paměti RAM ze záložní baterie pro případ výpadku napětí.

**MPS 8010** — mikropočítač pro jednodušší jednoprocesorové systémy. Obsahuje:
— 1 kbyte statické paměti RAM s kontrolou pomocí paritního bitu
— sokly pro 4 kbyte paměti EPROM (4 × 2708)
— 48 programovatelných paralelních vstupů/výstupů (2 × 8255) a sokly pro volitelné drivery a terminátory
— programovatelný synchronní/asynchronní komunikační interface pro dálnopis nebo rozhraní V 24 (obvod 8251)
— obsloužení šesti zdrojů přerušení jedné úrovně. Z toho jsou
2 pro paralelní komunikaci modulu
2 pro sériovou komunikaci modulu
1 zevnitř systému — přichází po systémové sběrnici
1 z vnějšího prostředí.

**MPS 0310** — modul rychlé aritmetické jednotky. Umožňuje rychlé provádění aritmetických operací.
Pracuje jako podřízený procesor (na bázi 3000)
— dva zdroje přerušení o různých úrovních priority.

**MPS 0501** — modul pro řízení rychlých systémových DMA přenosů mezi až 16 periferními zařízeními, max. délka bloku 65 kbyte. Obsahuje 4 přepínače pro volbu 8 úrovní priority přerušení.

Paměťové moduly:

**MPS 0016** — deska pro rozšíření systémové paměti RAM o 16 kbyte. Obsahuje:
— obvody pro zatavení dynamických paměťových prvků RAM
— možnost rozšíření na 16bitové slovo pomocí 2 desek
— generace a kontrola paritního bitu
— přepínací logiku pro výběr po 16 kbytových blocích.

**MPS 0416** — deska pro rozšíření systémové paměti ROM o 16 kbyte. Používají se vyměnitelné paměťové ekvivalenty 2708 (v soklech)
— přepínače pro připojení nebo odpojení každého paměťového bloku
— přepínačem volitelné adresování každého 8k bloku.

**MPS 0094** — paměťová deska statické CMOS RAM paměti o kapacitě 4 kbyte. Po výpadku napětí se napájí z baterie, tím je zajištěna nedestruktivnost až 96 hodin.

Vstup/výstupní moduly:

**MPS 508** — deska pro rozšíření počtu vstupů a výstupů (8 obvodů 8212). Obsahuje čtyři paralelní 8bitové vstupní a čtyři výstupní kanály s možností strobování.

**MPS 517** — kombinovaná deska pro rozšíření V/V (paralelní i sériový kanál). Obsahuje:
— 2 programovatelné paralelní komunikační obvody (2 × 8255) a sokly pro měnitelné drivery a terminátory
— obousměrný synchronní/asynchronní komunikační interface podle V 24 (1 × 8251)
— jednoúrovňové přerušení od 8 zdrojů s možností maskování
— 1 ms časovač

**MPS 519** — programovatelná deska pro rozšíření paralelní komunikace o 72 V/V. Obsahuje:
— 72 programovatelných, volitelně adresovatelných V/V (3 × 8255) a sokly pro volitelné libovolné drivery a terminátory
— 8úrovňovou programovatelnou přerušovací logiku obsluhující 10 zdrojů přerušení
— časovač s nastavitelným intervalem 0,5, 1, 2 nebo 4 ms pro práci v reálném čase.

**MPS 0534** — modul pro rozšíření o 4 sériové komunikační kanály. Obsahuje:
— 4 programovatelné sériové obousměrné synchronní/asynchronní komunikační kanály (4 × 8251) s programovou volbou přenosové rychlosti, pracuje podle V 24 nebo v opticky izolované dálnopisné smyčce
— 2 nezávislé 16bitové časovače

**MPS 0556** — modul pro rozšíření paralelních vstupů a výstupů s galvanickým oddělením přes optické oddělovací prvky. Obsahuje:
— 24 vstupů a 16 výstupů
— 8 programově volitelných V/V
— jednoúrovňové přerušení od 8 zdrojů

**MPS 0104** — kombinovaná deska pro rozšíření paměti a vstupů/ /výstupů. Obsahuje:
— 4 kbyte paměti RAM, 4 kbyte paměti ROM (4 × 2708)
— jeden programovatelný sériový — synchronní/asynchronní obousměrný komunikační kanál pro V 24 (1 × 8251)
— 48 programovatelných V/V (2 × 8255) se sokly pro volitelné linkové drivery a terminátory
— jednoúrovňové přerušení od 8 zdrojů
— 1 ms časovač

Analogové vstupní/výstupní moduly:

**MPS 608** — deska analogových výstupů. Obsahuje osm nezávislých napěťových výstupů v rozsahu 0 až 10 V.

**MPS 616** — deska analogových vstupů. Obsahuje osm diferenciálních nebo 16 jednostranně uzemněných analogových vstupů úrovně 0 + 20 mV nebo 0 + 40 mV.

**MPS 650** — deska analogových vstupů a výstupů. Obsahuje 4 diferenciální nebo 8 jednostranně uzemněných analogových vstupů 0 + 20 mV nebo 0 + 40 mV, a dva nezávislé napěťové výstupy v rozsahu 0 + 10 V.

Moduly pro snadné připojení standardních periferních zařízení:

**MVS 002** — umožňuje současné připojení:

a) snímač pásky FS 1503
b) děrovač pásky DT 105-S
c) mozaiková tiskárna Consul 2111 nebo DZM 180
d) periferie se sériovým vstupem/výstupem (např. sériový interaktivní displej — konzola operátora)
e) programátor pamětí PROM typ MPP. Tento modul je současně standardní výbavou mikropočítačového vývojového systému MVS.

Sortiment desek stavebnice není konečný. Je možno přidat moduly, jež budou vykonávat některé speciální funkce nebo budou integrovat funkci uvedených modulů použitím výkonnějších součástek vyšší integrace. Podmínkou je pouze důsledné dodržení zásad připojení na systémovou sběrnici.

Systémová sběrnice umožňuje práci s 16bitovým slovem a adresaci systémové paměti až do 1 Mbyte, což zatím zůstává nevyužito.

## 2. Subsystém ORMIS

Subsystém ORMIS představuje další technický prostředek sloužíc uživateli při vývoji konkrétního mikropočítačového systému z karet subsystému MIRIS. ORMIS sestává z:

— Mikroprocesorového vývojového systému ORMIS–V, který slouží:
  a) k pořizování, edici a odlaďování programů
  b) ke kontrole a oživování vyvíjených hardwarových dílů a k testování systémů sériově vyráběných.

  MVS je vybaven periferiemi: display s klávesnicí, tiskárna, děrovač a snímač děrné pásky a v další verzi flopy-diskovou paměťovou jednotkou zajišťující zvýšený komfort a účinnost práce programátora. Lze připojit kazetovou magnetickou paměťovou jednotku.
— Mikroprocesorového emulačního systému ORMIS–E, který je předpokladem pro provádění činnosti ad b) systému MVS.
— Mikropočítačového programátoru pamětí ORMIS–P, který slouží k programování pamětí PROM různých typů.

## 3. Subsystém PROMIS

PROMIS zahrnuje veškeré standardní programové vybavení vývojového systému ORMIS (textové editory, překladače makroasembleru i vyšších jazyků, ovládače emulátorů, spojovací programy, umisťovací programy, zaváděcí programy), dále výkonné prostředky pro uživatelské systémy, kam mezi základní vybavení patří např. systém reálného času pro jednoprocesorové a víceprocesorové aplikace s různou architekturou, nebo programy pro řízení linky a sběrnice, řadiče atd.

Dále se uvažuje o vývoji testovacích prostředků. Neuvažuje se s vytvářením speciálních výkonných prostředků pro konkrétní uživatelské aplikace.

# STRUKTURA PROGRAMOVÉHO VYBAVENÍ MIKROPOČÍTAČOVÉHO SYSTÉMU MIKROSAT

## Úvod

Programové vybavení lze rozdělit do 3 skupin:

1. Vývojové prostředky
2. Výkonné prostředky
3. Testovací prostředky určené pro tester

## 1. Vývojové prostředky

Implementují na různých hostitelských počítačích jednotlivé fáze vývojového cyklu vývoje programů pro daný typ cílového počítače; patří sem:

1.1. Textové editory
1.2. Překladače Makroassembler, PL/M 80, Fortran 80
1.3. Emulátor (resp. jeho ovládače)
1.4. Spojovací program
1.5. Umisťující program
1.6. Zaváděcí program

Jsou tvořeny jednotlivými funkčními programy, realizující výše uvedené funkce a pracující na hostitelském počítači (resp. pod jeho operačním systémem), který může být

a) stejného typu jako cílový počítač (tj. mikropočítač), příslušné funkční programy nazýváme residentní. Tímto počítačem je ORMIS-V a programy Monitor, DOS MVS,

b) odlišného typu jako minipočítač ADT 4500, program DOS IV, prostřednictvím simulátoru ORMIS-V na ADT 4500.

## 2. Výkonné prostředky

Implementují na cílových počítačích konkrétní požadované uživatelské systémy.

Tyto prostředky je účelné rozdělit (nezávisle na aplikačních oblastech) na cca 3 vrstvy (odzdola nahoru)
2.1. základní
2.2. funkčně orientované
2.3. aplikační

Pozn.: Vrstva »O« - technické vybavení.

Přitom platí:

— každá vyšší vrstva využívá prostředků vrstvy nižší a implementuje určitý (virtuální) počítač
— každá vrstva je nezávislá na vrstvách vyšších
— míra univerzálnosti resp. míra problémové orientace klesá resp. roste s indexem vrstvy
— vrstvy 2.1., 2.2. rozšiřují funkční vlastnosti nižší vrstvy (0, 2.1.) tak, aby zvýšily komfort programování pro aplikační a uživatelské programy
— vrstva 2.3. naopak zužuje funkční vlastnosti vrstev nižších, resp. je specializuje směrem k jednotlivým aplikacím.

V závislosti na časových, resp. paměťových omezeních při dané hardwareové konfiguraci systému mohou být nižší vrstvy vypuštěny. (Nejvyšší vrstva je v systému přítomna vždy, a určuje jeho užití.)

### 2.1. Základní programové vybavení

Je tvořeno operačními systémy.

2.1.1. Operační systém monoprogramní (jednoprocesorový) orientovaný na implementaci vývojového systému (Monitor, MVS, DOS MVS)

2.1.2. Operační systém reálného času pro jednoprocesorové konfigurace (EXOS 80).

2.1.3. Operační systém reálného času pro centralizované víceprocesorové homogenní konfigurace resp. uzlové multiprocesorové jednotky.

Tento systém realizuje z hlediska aplikačních programů analogický interface (analogickou virtuální architekturu) jako systém předchozí, ovšem při vyšším výkonu (EXOS 80 MX).

### 2.2. Funkčně orientované programové vybavení

Sem patří především programy implementující komunikační subsystém v rámci decentralizovaných mikroprocesorových systémů, tvořený z více dislokovaných koncových subsystémů (stanic) jedno nebo víceprocesorově řešených.

Komunikační subsystém předpokládáme strukturovaný ve třech vrstvách, s definovanými příslušnými protokoly a realizovaných v každém koncovém subsystému:

a) fyzická vrstva
b) vrstva řízení sběrnice
c) vrstva řízení sítě

Předpokládáme řešení alternativních nižších vrstev (a, b) pro různá technická řešení resp. různé topologie a provozní režimy (dálkové sítě, lokální sítě), při zachování nezávislosti vyšších vrstev a především vlastních aplikačních programů na technickém řešení spojení.
Součástí decentralizovaných systémů je obecně i spojení na vyšší třídu počítače (minipočítače).

2.3. Aplikační programové vybavení

Rozdělení:
— aplikační programové vybavení pro ASŘTP (včetně překladačů, resp. generátoru příslušných Po jazyků rezidentních či křížových) — IRIS 8
— styk s technologií
— měření
— řízení
— styk s operátorem

**3. Testovací prostředky**

Zajišťují, resp. řídí proces testování správnosti funkcí jednotlivých částí mikropočítačového systému nebo systému jako celku; principiálně nezávisle na způsobu impletace těchto funkcí. (V programově realizovaných funkcí neprovádíme tedy testování příslušného programu krok po kroku, což je řešeno emulačními resp. simulačními vývojovými prostředky).
Použijeme-li členění systému do vrstev (zavedené v kap. o výkonných prostředcích) lze říci, že správnost činnosti resp. chování systému na dané úrovni je podmíněna správností všech nižších vrstev. Testovací vrstvy lze tedy kvalifikovat podle toho, od které vrstvy »nahoru« je vlastně systém testován.
Testy dělíme na:
— detekční
— lokalizační
podle toho, zda testují vnější chování systému na dané úrovni, nebo vnitřní logiku event. algoritmus systémové vrstvy, která tuto úroveň implementuje.
Konkrétně je třeba počítat především s detekčními testovacími programy zatím co lokalizaci závad (chyb v programech apod.) je účelné řešit pomocí emulátoru.
Konkrétně se počítá s vývojem následujících testovacích programů:

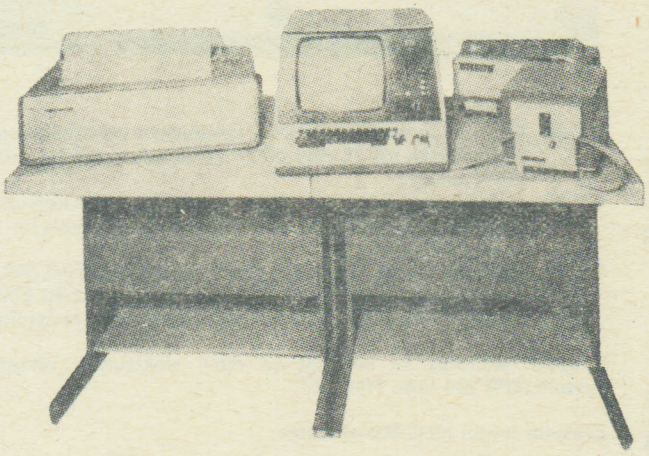
3.1. Testy mikropočítačových systémů

3.1.1. Residentního vývojového systému MVS.
3.1.2. Speciálních procesorů uvedených v kapitole o aplikačním programovém vybavení.
Tyto testovací programy jsou prováděny přímo na testovaném mikropočítači (residentní diagnostika).

**Dodává:**

## MIKROPOČÍTAČOVÝ SYSTÉM SM 50/40

ZVT BANSKÁ BYSTRICA



**Popis**

Mikropočítačový systém SM 50/40 je samostatný modulárny systém na báze univerzálneho 8-bitového mikropočítača a je určený pre autonómne alebo systémové využitie.
Hlavnými aplikačnými oblasťami sú: riadenie menších technologických procesov v reálnom čase, riadenie terminálov v hierarchických systémoch, zber a predzpracovanie dát. Svojou modularitou umožňuje zostrojovať pružné systémy s rozličnou konfiguráciou.

**Konštrukčné riešenie**

V kovovej mechanickej kazete je umiestnená systémová jednotka so 7 pozíciami pre 2/3 dosky SMEP (280 × 240 mm), technický ovládací panel, jednoduchý blok prívodu a ventilátor. Dve pozície zaberá zdroj a 5 voľných pozícií môže byť využitých pre zasunutie potrebných modulov. Systém sa dá jednoducho rozširovať spájaním kaziet pomocou konektorov (max. 3 kazety).

**Moduly**

základný procesorový modul SM 50/40
modul operačnej polovodičovej pamäte RAM 16 KB
modul stálej pamäte EPROM 16 KB
modul programovateľných adaptorov
modul prevodníka interface periférnych zariadení
modul 8-bitových analógových výstupov A08
modul 12-bitových analógových výstupov A012
modul diskrétnych opticky izolovaných vst./výst. DIO

**Prebieha a pripravuje sa riešenie ďalších modulov:**

modul CMOS pamäte 16 KB s batériovým zálohovaním
modul operačnej polovodičovej pamäte RAM 64 KB
modul nízkoúrovňového multiplexora
modul vysokoúrovňového multiplexora
modul analógovo-číslicového prevodníka
modul čítačových vstupov
modul impulzných výstupov
modul prerušovacích vstupov
modul kombinovanej pamäte RAM 8 KB statickej a 8 KB EPROM
modul kombinovanej pamäte a vst./výst.
modul rýchlej matematickej jednotky

**Periférne zariadenia**

K systému SM 50/40 je možné pripojiť ľubovoľné periférne zariadenia s rozhraním IRPR, IRPS, S2, ktoré sa pripájajú buď priamo na modul procesora alebo pomocou modulu programovateľných adaptorov. Periférne zariadenia s iným rozhraním (snímač diernej pásky FS 1501 typ A/M, dierovač diernej pásky DT 105 S, tlačiareň Consul 2111) sa pripájajú pomocou prevodníka interface. Vonkajšia pamäť na pružnom disku sa pripája k systémovej zbernici pomocou svojej riadiacej jednotky.

**Základné technické parametre systému SM 50/40**

Dátová zbernica: 8 bitov
Adresná zbernica: 16 bitov
Max. adresovateľná kapacita pamäte: 64 KB
Formát dát: 8 bitov
Priemerná rýchlosť vykonania inštruk.: 2—8,5 μs
Počet prerušovacích úrovní: 8
Vnútorný interface: systémová zbernica SM 50/40 (multibus)
Vonkajší interface: sériový — IRPS, S2 paralelný — IRPR
Počet inštrukcií: 72
Formát inštrukcií: 1, 2, 3 byty
Max. počet pripojiteľných vst./výst.: 256

**Programové vybavenie systému SM 50/40**

Exekutíva reálneho času — ERC
ERC je základom pre budovanie aplikačných systémov s mikropočítačovou stavebnicou SM 50/40, ktoré pracujú v reálnom čase s viacerými úlohami súčasne. Tieto úlohy môžeme rozdeliť na úlohy systémové, ktoré sú súčasťou ERC a používajú sa pre štandardné operácie s technickými prostriedkami stavebnice SM 50/40, a úlohy písané užívateľom pre konkrétnu aplikáciu.
Testovacie a diagnostické programy pre overenie správnej činnosti systému a jeho diagnostiku.

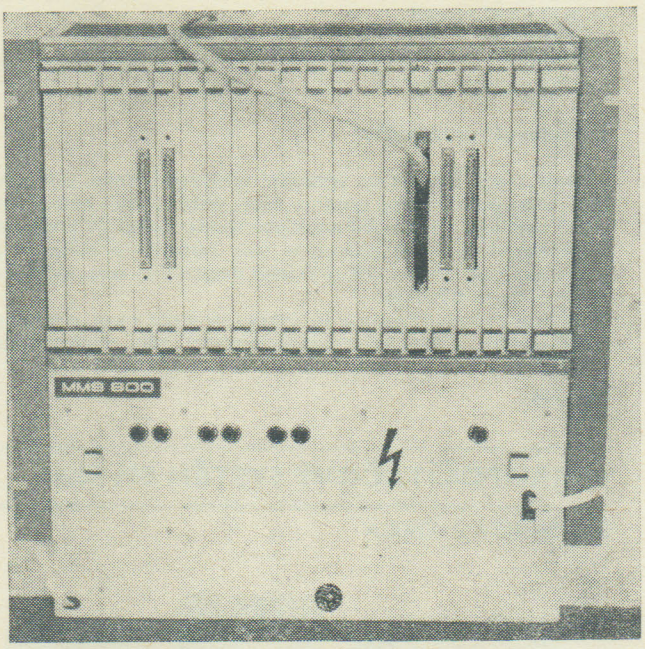
**Dodáva: ZVT Banská Bystrica, koncernový podnik, Zvolenská cesta 18, 975 32 Banská Bystrica**

# MIKROPROCESOROVÝ MODULÁRNÍ SYSTÉM MMS 800, 801

TESLA KOLÍN

Zařízení MMS 800, 801 je mikroprocesorová stavebnice navazující na vývojovou soupravu MVS 800, 801. Umožňuje vytvářet ze souboru nabízených jednotek pamětí, interfejsových jednotek a jednotek vstupů a výstupů rozdílné sestavy, dané složitostí a specifickými vlastnostmi řešené úlohy. Slouží ke konkrétním aplikacím mikroprocesorové stavebnice vyráběné v Tesle Kolín. Sortiment nabízených jednotek se bude postupně rozšiřovat o další. Využití této stavebnice předpokládá vlastnictví mikroprocesorového vývojového zařízení MVS 800, 801, na kterém lze provádět vývoj a odlaďování uživatelských programů.

Mikroprocesorový modulární systém se vyrábí ve dvou verzích, MMS 800 a MMS 801. Základ zařízení MMS 800 (dále základní modul MMS 800) se skládá z rámu elektroniky s vestavěným napájecím zdrojem a ventilační jednotkou. Rám elektroniky obsahuje jednotku hlídání zdrojů IK-08 a jednotku CPU s procesorem I 8080 A. Tyto dvě jednotky jsou pevně umístěny v prvých dvou pozicích v levé části rámu elektroniky s modulem 15 mm. Dále obsahuje jednotku zátěží XX-30, která je umístěna v poslední pozici (zcela vpravo). Zbývající část rámu poskytuje 17 pozic s modulem 20 mm a 1 pozici s modulem 15 pro libovolnou výstavbu. Základní modul MMS 801 se liší od předchozího zapojením rámu elektroniky a typem procesoru, který je třídeskový a využívá rozšířený soubor instrukcí. Základní modul MMS 801 umožňuje použití obou typů procesorů. Prvé čtyři pozice v levé části rámu elektroniky jsou obsazeny jednotkou hlídání zdrojů IK-08 a jednotkami třídeskového procesoru CA-14, CN-01, SP-01. Zbývající část rámu mimo poslední pozici poskytuje 17 pozic s modulem 20 mm pro libovolnou výstavbu.




**Přehled jednotek systému MMS 800, 801**

**IK-08** indikace provozu a poruch zdrojů. Jednotka je obsažena v sestavě základního modulu MMS 800 a MMS 801

**CA-26** centrální procesorová jednotka s procesorem I 8080 A. Jednotka je obsažena v sestavě základního modulu MMS 800

**CA-14** řadič procesoru

**CN-01** data procesoru

**CP-01** připojení procesoru

**XX-30** jednotka zátěží adresních, datových a řídicích signálů

Tři výše uvedené jednotky (CA-14, CN-01, CP-01) tvoří třídeskový procesor, který je zhotoven z běžných integrovaných obvodů střední a nízké interface. Je slučitelný a centrální jednotkou CA-26 a využívá rozšířený soubor instrukcí o 11, převážně aritmetických.

**IM-28** paměť EPROM 16 kbyte osazena 5 obvody 2708 s programem MONITOR MVS 800, 801 nebo bude dodávána neosazená

**IM-26** statická paměť RAM osazena obvody 2102 s kapacitou 4 kbyte

**IM-15** statická zálohovatelná paměť RAM osazená obvody 1902 s kapacitou 4 kbyte

**OP-02** jednotka připojení displeje Vidioton VT 340 nebo Tesla SM 7202 a kabel připojení displeje

**OP-19** jednotka připojení tiskárny DZM 180 nebo Consul 2111 a kabel připojení tiskárny

**XP-01** jednotka připojení elektrického psacího stroje Consul 256 nebo klávesnice Consul 259.1 a kabel připojení elektrického psacího stroje nebo klávesnice

**XS-05** jednotka připojení spínačů elektrického psacího stroje Consul 256 a kabel připojení. Pro připojení EPS Consul 256 jsou nutné desky XP-01 a XS-05 včetně obou kabelů

**IP-08** jednotka připojení snímače děrné pásky FS 313 P nebo FS 1501 nebo FS 1503 příp. Consul 337.601 a RTG a kabel připojení snímače FS 313 P nebo Consul 337.601, kabel připojení snímače FS 1503 kabel připojení snímače FS 1501

**OP-19** jednotka připojení děrovače děrné pásky DT 105 S a kabel připojení děrovače

**OP-06** jednotka připojení dvojice kazetových páskových pamětí KP 800

**OP-04** jednotka binárních výstupů. Jednotka má 56 výstupů v TTL - úrovni, kterými lze programově ovládat výkonové spínače. Galvanické oddělení je provedeno transformátorem na výkonových spínačích.

**IP-12** jednotka binárních vstupů s galvanickým oddělením optrony. K jednotce je možné připojit 16 vstupů s úrovní 24 V, které lze programově snímat. Úroveň 24 V lze zvětšit s použitím vnějšího odporu.

**OP-28** jednotka binárních výstupů s galvanickým oddělením optrony. Jednotka má 32 výstupů 24 V/100 mA, které lze programově ovládat

**OP-05** seriový kanál. Této jednotky se využívá k seriové komunikaci mezi centrální procesorovou jednotkou a libovolným koncovým zařízením.

**CA-37** jednotka připojení panelu vývojového zařízení MVS 800, 801 s transparentní pamětí je spolu s jednotkou paměti EPROM s programem MONITOR určena k odlaďování programů.

Uvedené jednotky se umísťují do rámů elektroniky základních modulů MMS 800 nebo MMS 801.

Základní modul MMS 800 obsahuje:

| | |
|---|---|
| Rám elektroniky | 1 ks |
| Jednotka IK-08 | 1 ks |
| Jednotka CA-26 | 1 ks |
| Napájecí zdroj | 1 ks |
| Chladicí modul | 1 ks |
| Jednotka zátěží XX-30 | 1 ks |

Základní modul MMS 801 obsahuje:

| | |
|---|---|
| Rám elektroniky | 1 ks |
| Jednotka IK-08 | 1 ks |
| Jednotka CA-14 | 1 ks |
| Jednotka CN-01 | 1 ks |
| Jednotka CP-01 | 1 ks |
| Napájecí zdroj | 1 ks |
| Chladicí modul | 1 ks |
| Jednotka zátěží XX-30 | 1 ks |

Napájecí zdroj poskytuje následující napětí:

| | | |
|---|---|---|
| 1) | +5 V/27 A | |
| 2.1) | −5 V/0,3 A | (0,5 A) |
| 2.2) | +12 V/2 A | |
| 3.1) | +24 V/1,7 A | |
| 3.2) | −9 V/0,3 A | (1 A) |
| 4.1) | +15 V/0,5 A | (1 A) |
| 4.2) | −15 V/0,5 A | (1 A) |

Celkový odběr ze zdroje nesmí přesáhnout 220 W. Z jednotlivých napětí je možné odebírat i proudy uvedené v závorkách, ale odběr z jedné desky stabilizátoru (2, 3, 4), na které jsou vždy dvě napětí, nesmí přesáhnout 30 W.

Zdroj ještě obsahuje jednotku zálohovacího napětí USB pro paměť RAM. Při napájení ze sítě poskytuje jednotka USB 4,75—5,1 V/0,03 A a při vypnutém zdroji 3—4 V/0,01 A. Akumulátor zálohovací jednotky má kapacitu 2,6 Ah.

Sestavu modulárního systému je možné doplnit dalším 19palcovým rámem s výkonovými spínači. V rámu lze umístit 16 výkonových spínačů.

Rám pro výkonové spínače

Výkonový spínač 48 $V_{ss}$/1 A
Výkonový spínač 24 $V_{ss}$/2 A
Výkonový spínač 110 $V_{st}$/1 A
Výkonový spínač 220 $V_{st}$/1 A

Uvedené spínače lze ovládat z jednotek binárních výstupů OP-04 a OP-15.

Jako vnější paměť lze použít dvojici kazetových páskových pamětí KP 800 o celkové kapacitě 48 kbyte.

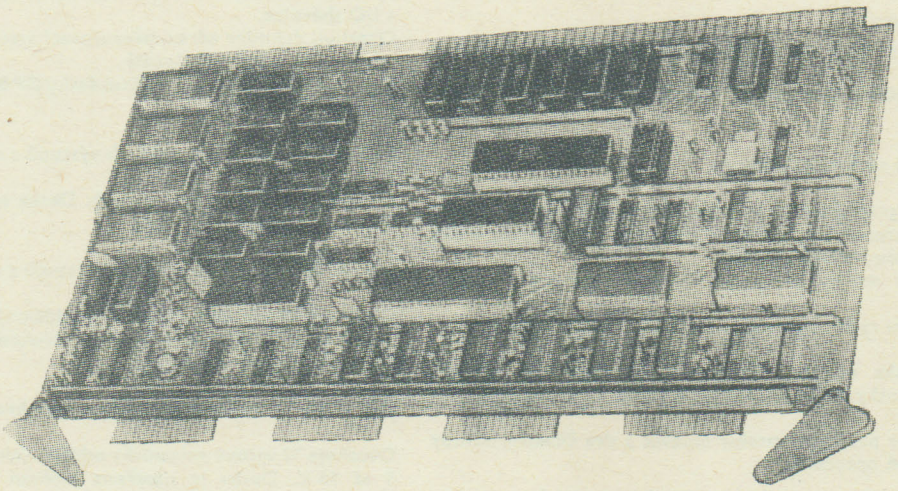
S modulárním systémem se dále dodávají kabelové koncovky a šňůry PŘ 12-22 a PŘ 24-22 pro zhotovení kabelů připojení jednotek binárních vstupů, výstupů, sériového kanálu a rámu výkonových spínačů.

**Dodává: TESLA Kolín, koncernový podnik, Havlíčkova 260, 280 58 Kolín**

## MIKROPROCESOROVÝ SYSTÉM SAPI 80

403 622 ■

TESLA STRAŠNICE



### Úvod

Soubor SAPI 80 je modulární mikropočítačový soubor technických prostředků pro vytváření systémů decentralizovaného řízení v energetice a v dalších oblastech národního hospodářství, vytváření perspektivních systémů sběru a zpracování informací v automatizovaných systémech dispečerského řízení. Může pracovat autonomně nebo jako inteligentní terminál a jednotka styku s prostředím pro řídicí minipočítač JPR 12 R. Technické prostředky souboru SAPI 80 umožňují výstavbu vývojových systémů a řady dalších aplikací podle potřeb uživatelů.
Systém SAPI 80 je řízen mikroprocesorem MHB 8080. Obsahuje jednodeskový mikropočítač, desky paměti RAM, EPROM a feritové paměti, desky digitálních a analogových vstupů a výstupů a propojení na paralelní a sériové přenosy, programovatelný časovač a čítačové vstupy. Základními periferiemi systému jsou alfanumerický displej a magnetická kazetová pásková paměť a pružné disky.

### Elektrická konstrukce

Systém SAPI 80 používá mikropočítačové obvody řady MHB 8080 a všechny nejmodernější integrované obvody, jejichž výroba se připravuje v ČSSR, nebo se budou dovážet ze zemí RVHP. Je použit sběrnicový systém MULTIBUS. Pro vytváření větších systémů sběru informací je z ekonomických a technických důvodů použita redukovaná I/O sběrnice.

### Mechanická konstrukce

Deska plošných spojů o rozměrech 305 × 161,5 mm je konstrukčně kompatibilní s deskami mikroprocesorových systémů firmy INTEL. Na straně MULTIBUSu je hlavní konektor 2 × 43 kontaktů s roztečí 3,96 mm a pomocný konektor 2 × 30 kontaktů s roztečí 2,54 mm. Na protější straně desky jsou čtyři konektory 2 × 16 kontaktů pro připojení periferních zařízení nebo připojení vstupů/výstupů z procesu.

Desky se zasouvají do vany. Do jedné vany lze umístit 7 desek. Sběrnice je rozvedena plošným spojem, takže odpadá drátová forma. Vanu je možno zabudovat přímo do zařízení, které je mikropočítačem řízeno, nebo do jednotky systému.

Rozměr vany: š. 335 mm, v. 158 mm, h. 190 mm.

**Jednotka je konstruována v 19" soustavě. Obsahuje dva ventilátory, napaječ a vanu s deskami. Umísťuje se buď samostatně na stůl, nebo do skříně SKR 8.**

| | | |
|---|---|---|
| Rozměr jednotky: | šíře | 465 mm |
| | výška | 174 mm |
| | hloubka | 374 mm |

**Skříně SKR slouží pro umístění jednotek systému. Do jedné skříně lze umístit 8 jednotek (SKR 8) nebo 4 jednotky (SKR 80).**
**Rozměr skříně: v. 1 792 mm, š. 600 mm, h. 725 mm. (SKR 8)**
**v. 795 mm, š. 485 mm, h. 510 mm. (SKR 80)**

12

### MODULY SYSTÉMU SAPI 80

#### Desky se sběrnicí MULTIBUS

MULTIBUS obsahuje 86 vývodů (20 adresových, 16 datových, 26 řídicích signálů a napájení).

**JPR 80/01** — Jednodeskový mikropočítač.

Obsahuje mikroprocesorové obvody řady MHB 8080, 1 k paměti RAM, až 8 k paměti EPROM a 8úrovňový přerušovací systém. Programovatelný paralelní interface umožňuje připojit dvě periferie (tiskárna, snímač pásky, děrovač pásky apod.). Programovatelný sériový interface umožňuje připojit periferii na úrovni V 24 s rychlostí přenosu 100 až 9 600 Bd (např. alfanumerický displej).
Adresování pamětí je volitelné v celém paměťovém rozsahu 64 k slov.
Mikropočítač používá sběrnice MULTIBUS.

Dodává se ve čtyřech provedeních:

JPR 80/01-A — deska mikropočítače pro vývojový systém s 4 k paměti EPROM.
JPR 80/01-B — deska mikropočítače pro řídicí systém s 4 k paměti EPROM.
JPR 80/01-C — deska mikropočítače pro vývojový systém s 8 k paměti EPROM.
JPR 80/01-D — deska mikropočítače pro řídicí systém s 8 k paměti EPROM.

**JPR 80/02** — Deska EPROM pamětí a paralelních portů.

Na desce jsou dva obvody 8255, které umožňují připojit až 48 vstupů/výstupů a objímky pro 16 pamětí 8708 resp. 2716 (16 k resp. 32 k paměti). Deska se dodává v pěti provedeních.

| | | |
|---|---|---|
| JPR 80/02-A | 8 k s pamětmi | 8708 |
| B | 16 k | 8708 |
| C | 16 k | 2716 |
| D | 32 k | 2716 |
| E | bez paměti | |

**JPR 80/03** — Deska feritové paměti 8 k/8 bit.

Doba trvání cyklu 950 ns.
Deska je opatřena obvody pro ochranu dat při výpadku napájecích napětí.
Deska má dvojnásobnou tloušťku — zaujímá dvě pozice v jednotce JPR 80.

**JPR 80/04** — Deska sériového přenosu.

Obsahuje čtyři programovatelné sériové vstupy/výstupy pro přenos dat, které mohou pracovat na úrovni V 24. Jeden vstup/výstup může pracovat s proudovou smyčkou 20 mA.
Jeden vstup/výstup má vyvedeny signály pro připojení modemu podle V 24—V 28.
Přenosová telegrafní rychlost je nastavitelná od 100 do 4 800 Bd.

**JPR 80/05** — Deska obsahuje logiku, která umožňuje připojit k MULTIBUSu jednotky styku s prostředím JSP 80 s I/O sběrnicí.

Deska dále obsahuje programovatelný časovač a dva čítačové vstupy galvanicky oddělené optočleny.

Časově může být nastaven ve čtyřech základních rozsazích:
1— 256 msec
10— 2 560 msec
100—25 600 msec
1— 256 sec

**JPR 80/06** — Deska polovodičové RAM paměti s maximální kapacitou 64 k/8 bit.

Paměť je možno rozšiřovat po blocích 16 k. Dodává se ve čtyřech provedeních.

| | |
|---|---|
| JPR 80/06-A | 16 k paměti |
| B | 32 |
| C | 48 |
| D | 64 |

**JPR 80/07** — Deska digitálních vstupů/výstupů.

Obsahuje 24 digitálních vstupů (z toho 8 vstupů přerusovacích) a 8 výstupů.
Dodává se ve dvou provedeních:
JPR 80/07-A — deska digitálních vstupů/výstupů s optrony
Vstupy/výstupy jsou galvanicky odděleny optočleny. Aktivní spínací napětí je 9 až 15 V.
JPR 80/07-B — deska digitálních vstupů/výstupů s TTL úrovní.

**JPR 80/08** — Deska analogových vstupů a výstupů.

Deska obsahuje 8bitový A/D převodník s programově řízeným multiplexorem pro 16 nediferenciálních a 4 analogové výstupy. Napěťový rozsah vstupů je ±5 V, +5 V, 1 500 mV a proudový 0—20 mA.
Napěťový rozsah výstupů je ±5 V, +5 V a proudový 0—20 mA.
Je použito monolitického D/A převodníku typu DAC 08, jehož výroba se připravuje v Tesle Rožnov.

**JPR 80/09** — Deska slouží k připojení dvou kazetových páskových pamětí KPP 800.

Ovládání mechanik je částečně softwarové a částečně hardwarové. Převíjení je hardwarové.

**JPR 80/10** — Deska propojuje zařízení pro dálkový přenos měření a signalizace DMSI.

**JPR 80/11** — Deska propojení pružných disků.

Deska umožňuje připojit jednotku flexibilních disků JFD se dvěma mechanikami pružných disků přes řadič RFD (obě jednotky jsou ve výrobě). Deska je navržena s ohledem na programovou kompatibilitu s disketovou jednotkou fy INTEL.

**JPR 80/12** — Vývojová deska.

Deska je určena pro vývojové práce na SAPI 80. Je do ní možné umísťovat libovolné IO s roztečí mezi řadami 7,5 nebo 15 mm.

**Desky s I/O sběrnicí**

I/O sběrnice obsahuje 32 signálů (12 adresových, 8 datových, 12 řídicích signálů) a napájení.

**JSP 80/01, 02** — Základní deska logiky jednotky styku s prostředím JSP 80.

Spolu s deskou JPR 80/05 umožňují propojení sběrnice MULTIBUS a I/O sběrnice.
Obsahují dekodér adres, přerušovací systém a oddělovače datových, adresových a řídicích signálů.
Deska JSP 80/01 má na rozdíl od desky JSP 80/02 I/O sběrnici ukončenu odpory.

**JSP 80/03** — Deska digitálních výstupů s relé.

Obsahuje 32 releových výstupů. Deska je opatřena blokem zpětné kontroly zapsané informace.

**JSP 80/04** — Deska digitálních výstupů s optrony.

Obsahuje 32 výstupů, galvanicky oddělených optočleny. Aktivní úroveň 9 až 15 V. Deska je opatřena blokem kontroly správné funkce jednotlivých signálních cest.

**JSP 80/05** — Deska digitálních vstupů bez přerušení.

Obsahuje 32 vstupů galvanicky oddělených optočleny. Aktivní úroveň 9 až 15 V. Deska je opatřena blokem kontroly správné funkce jednotlivých signálních cest.

**JSP 80/06** — Deska digitálních vstupů s přerušením.

Obsahuje 16 vstupů galvanicky oddělených optočleny. Při změně stavu některého signálu je řídicí mikropočítač požádán o přerušení. Deska je opatřena blokem kontroly správné funkce jednotlivých signálních cest.

**JSP 80/07** — Deska analogových vstupů.

Deska analogových vstupů obsahuje jeden 8bitový převodník a multiplexor pro 32 nediferenciálních nebo 16 diferenciálních analogových vstupů. Deska používá obvod DAC 08. Vstupní napěťový rozsah je ±5 V, ±10 V, +5 V, +10 V, a proudový 0—20 mA.

**JSP 80/08** — Deska analogových výstupů.

Obsahuje 8 8bitových digitálně-analogových převodníků. Je použit monolitický D/A převodník typu DAC 08. Deska umožňuje jak proudový, tak napěťový výstup. Napěťový výstup ±5 V, ±10 V, +5 V, +10 V a proudový 0—20 mA, 0—50 mA.

**Jednotky**

**JPR 80** — Jednotka se sběrnicí MULTIBUS.

Obsahuje vanu, do které lze umístit 7 desek JPR 80/.. a napaječ. Do jednotky je možno umístit rozvaděč RVD 1 se 192 svorkami. Dodává se ve dvou provedeních:
JPR 80-A panelová jednotka krytovaná samostatná
JPR 80-B jednotka do skříně (SKR 8, SKR 80)

**JSP 80** — Jednotka se sběrnicí I/O.

Obsahuje vanu, do které lze umístit 7 desek JSP 80/.. a napaječ. Do jednotky je možno umístit rozvaděč RVD 1 se 192 svorkami. Dodává se ve dvou provedeních:
JSP 80-A panelová jednotka krytovaná samostatná
JSP 80-B jednotka do skříně

**JVS 80** — Jednotka vývojového systému.

Obsahuje vanu se sběrnicí MULTIBUS, do které se umísťuje deska mikropočítače, deska paměti RAM (polovodičová nebo feritová), deska propojení kazetových páskových pamětí KPP 800 (JPR 80/09), případně další desky JPR 80/...
Jednotka dále obsahuje napaječ a ovládací panel. Dodává se ve dvou provedeních:
JVS 80-A panelová jednotka krytovaná samostatná
JVS 80-B jednotka do skříně

**JKP 80** — Jednotka kazetové pásky.

Jednotka obsahuje dvě kazetové páskové paměti KPP 800 s napaječem. Dodává se ve dvou provedeních:
JKP 80-A panelová jednotka krytovaná samostatná
JKP 80-B jednotka do skříně

**PRM 80** — Zařízení pro programování pamětí PROM a EPROM následujících typů MH 74 188
MH 74 S287
MH 74 387
MHB 8708
MHB 2716

Programátor se připojuje přes desku JPR 80/02. Je zabudován v konstrukci ALMES.
Skládá se z desky sběrnice, napaječe, deska logiky a programovacích desek. Programovací deska je pro každý typ paměti jiná. Programátor je řízen programem, který zajišťuje všechny funkce potřebné pro programování pamětí a ke kontrole jejich obsahu.

**MZP 80** — Mazací přípravek.

Je určen pro současné mazání až 3 kusů EPROM pamětí. Paměti se zasouvají do konektorů s nulovou zasouvací silou, které jsou umístěny ve výsuvné zásuvce. Čas je nastavitelný po 10 minutách až do 1 hodiny.

**AND 16** — Alfanumerický displej.

Základní komunikační jednotka systému SAPI 80. Umožňuje zobrazit 1 024 znaků v 16 řádcích po 64 znacích.

Pracuje ve třech základních režimech:
LOCAL, REMOTE, SEND.

Zobrazovací znaky:
— 26 písmen velké abecedy
— 26 písmen malé abecedy
— 10 číslic
— 28 pomocných znaků
— akustická návěst (BELL)

Modifikované znaky:
— 26 písmen blikajících
Místo malých písmen abecedy je možno do paměti PROM zapsat znaky na semigrafické znázornění.
Displej obsahuje akustickou návěst zapsaného znaku.

Operace s kurzorem:
— posun o 1 řádek vpřed/vzad
— posun o 1 místo vpřed/vzad
— návrat na začátek řádku
— návrat do výchozího bodu
— nulování stínítka

Interface: — paralelní
— sériový 200 až 9 600 Bd na úrovni V 24

Displej AND 16 se skládá ze zobrazovače a klávesnice, které jsou spolu propojeny kabelem.
Rozměry zobrazovače:
v. 340 mm, š. 400 mm, h. 560 mm.

Dodává se ve třech provedeních:
AND 16-A Alfanumerický displej s klávesnicí bez numeriky
AND 16-B Alfanumerický displej bez klávesnice
AND 16-C Alfanumerický displej s klávesnicí s numerikou

**PDU** — Převodník úrovně dálnopisu.

Umožňuje připojit dálnopis T 100 přes proudovou smyčku jak k SAPI 80, tak k SAPI R.
Převodník je samostatná skříňka vkládající se do kabelu mezi dálnopis T 100 a příslušnou desku propojení (JPR 80/04) s proudovou smyčkou 20 mA.

**Další rozvoj systému SAPI 80**

V dalším rozvoji systému SAPI 80 se zejména předpokládá vývoj a výroba speciálních desek pro automatizované systémy dispečerského řízení, jako např. přímé napojení na telegraf. kanály, přímé zpracování telegramů zařízení pro dálkový přenos měření a signalizace DMS, vývoj účelových terminálů, vytváření multiprocesorových systémů a systémů se zálohováním funkce. Dále se předpokládá další doplnění souboru SAPI 80 podle požadavků uživatelů.

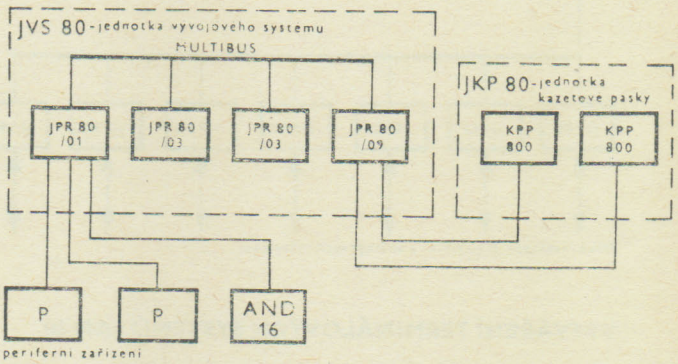
## VÝVOJOVÝ SYSTÉM SAPI 80

Vývojový systém slouží pro vývoj aplikačních programů.

**VSM 80-A** — Vývojový systém s kazetami.

Jednotka vývojového systému JVS 80 obsahuje desku mikropočítače JPR 80/01, 16 k paměti RAM (2× JPR 80/03) a desku propojení kazetových páskových pamětí JPR 80/09. Na tomto vývojovém systému pracuje operační systém COS 80.
Jednotka JVS 80 může být doplněna dalšími moduly, jako např. EPROM paměť (JPR 80/02) atd.
Vývojový systém dále obsahuje jednotku kazetových páskových pamětí JKP 80, alfanumerický displej AND 16 a příp. další periferie (tiskárnu CONSUL 2111, děrovač DT 105 S, snímač pásky FS 1503 atd.).

Základní výstavba vývojového systému




**VSM 80-B** — Vývojový systém s pružnými disky.

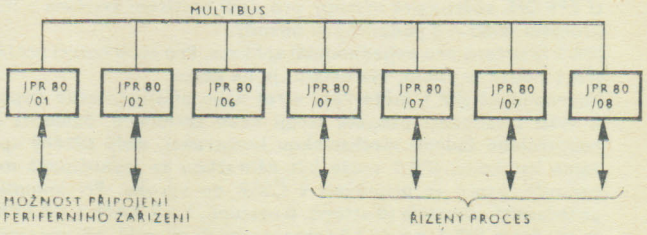
Jednotka JVS 80 obsahuje desku mikropočítače JPR 80/01, 64 k RAM paměti (JPR 80/06) a desku propojení pružných disků JPR 80/11. Jednotka může být doplněna dalšími moduly. Vývojový systém obsahuje jednotku pružných disků JFD a řadič RFD, alfanumerický displej AND 16, případně další periferie (např. tiskárnu CONSUL 2111, DZM 180, snímač pásky FS 1503 atd.).
Na tomto vývojovém systému pracuje operační systém ISIS II.

12

## MIKROPOČÍTAČOVÝ ŘÍDÍCÍ SYSTÉM SAPI 80

Mikropočítačový řídicí systém obsahuje desku řídicího mikropočítače (JPR 80/01) a dále podle potřeby desku paměti EPROM (JPR 80/02), feritovou paměť (JPR 80/03), polovodičovou paměť RAM (JPR 80/06), desku digitálních vstupů/výstupů (JPR 80/08). Mikropočítačový řídicí systém bude využit zejména pro decentralisované řízení energetických systémů a řízení energetických systémů a řízení technologických zařízení a strojů, jako např. testerů, textilních strojů apod.

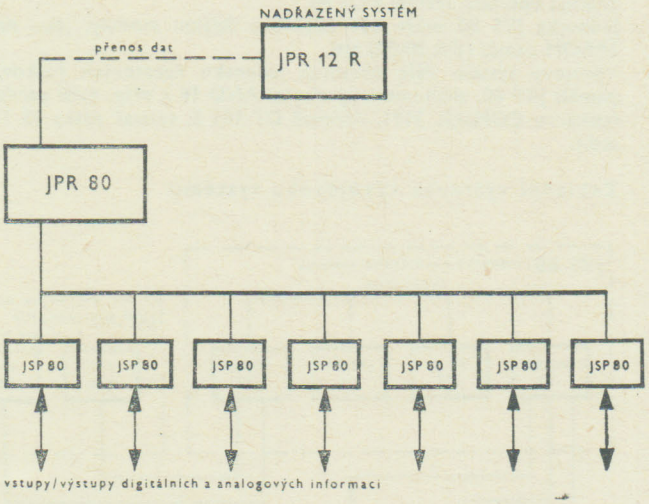
Příklad mikropočítačového řídicího systému



## SYSTÉMY SBĚRU INFORMACÍ SAPI 80

Systémy jsou použity v oblastech s vyšším množstvím zpracovaných informací, jako např. v automatizovaných systémech dispečerského řízení v energetice. Mohou pracovat jako terminály styku s prostředím pro JPR 12 R.
Systém se skládá z řídicí jednotky JPR 80, která obsahuje řídicí mikropočítač JPR 80/01, EPROM a RAM paměti, desky interface a periferní zařízení, desku komunikace s nadřazeným počítačem JPR 12 R (seriový přenos JPR 80/04) a desku propojení jednotky styku s prostředím JPR 80/05, která rovněž obsahuje časovač.
K jedné řídicí jednotce JPR 80 je možno připojit až 7 jednotek styku s prostředím JSP 80. Do každé jednotky JSP 80 je možno umístit 6 desek styku s prostředím (digitální vstupy/výstupy JSP 80/03, 04, 05) a analogové vstupy/výstupy (JSP 80/07, 08). Tak je možno k jedné jednotce JPR 80 připojit až 1 344 digitálních a analogových vstupů/výstupů.

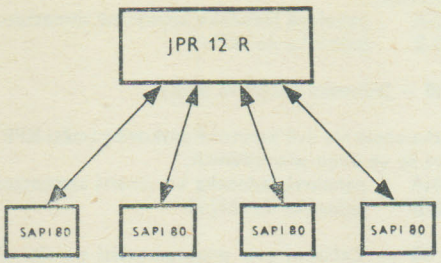
Příklad výstavby systému sběru informací




## VYTVÁŘENÍ TERMINÁLOVÝCH SYSTÉMŮ SAPI 80

Systém SAPI 80 lze využít pro vytváření hierarchických terminálových systémů. Nadřazeným systémem je SAPI-R s minipočítačem PR 12 R. Terminály SAPI 80 mohou být s řídicím systémem SAPI-R propojeny přímo (sériovým nebo paralelním přenosem), nebo na větší vzdálenost sériovým přenosem po metalickém vedení přes modemy typu GDN (jednotka TPR systému SAPI) telegrafní rychlostí až 9 600 Bd nebo po komutovaných telefonních vedeních přes modemy CCITT V 24—V 28.

Příklad terminálového systému




## SOFTWARE SAPI 80

Systém SAPI 80 s MULTIBUSem je softwarově kompatibilní s obdobnými systémy firmy INTEL.
Systémy sběru informací s jednotkami styku s prostředím JSP 80 budou vybaveny aplikačními operačními systémy.

### Vývojový systém

Vývojový systém tvoří kazetopáskový operační systém COS 80, který obsahuje:

— MONITOR

— Programy ovládání KPP 800

— EXEC COS 80

— MACROASSEMBLER

— TEXT EDITOR

— BASIC

V průběhu vývojových prací, ve spolupráci s řadou dalších vývojových pracovišť, bude softwarové vybavení systému dále zdokonalováno.

**Dodává: TESLA ELTOS, Dodavatelsko inženýrský závod, Krokova 2, 128 00 Praha 2**

# MIKROPROCESOROVÝ SYSTÉM SAPI 1

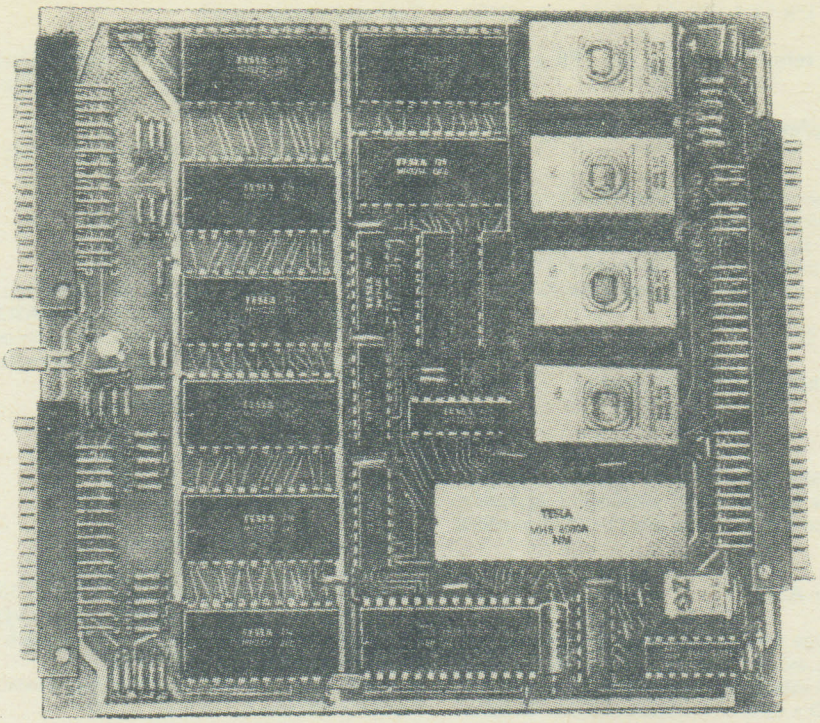
403 . . . . . .

TESLA LIBEREC

### Úvod

Mikroprocesorový systém SAPI 1 je nejmenším členem rodiny systémů a procesorů pro sběr a zpracování informací SAPI. Základem systému SAPI 1 je mikropočítač JPR 1. Jednodeskový mikropočítač JPR 1 může pracovat sám, bez podpory dalších desek a dílů systému SAPI 1.
Deska mikropočítače JPR 1 o rozměru 150×140 mm má 24 výstupů, 24 vstupů (z toho 8 přerušovacích), 1 KB paměti RAM, 1—8 KB paměti EPROM, sběrnicové výstupy pro další rozšíření systému a mikroprocesor 8080 A s podpůrnými obvody.
JPR 1 je určena pro nejjednodušší aplikace. Pro svoji funkci potřebuje JPR 1 pouze napájení, vše ostatní je na desce.
Mikropočítač JPR 1 může řídit stroj nebo přístroj, může dopomoci k vyšší inteligenci psacímu stroji nebo terminálu. Samotná JPR 1 nepotřebuje žádnou mechanickou konstrukci, malý tištěný spoj se vejde kamkoliv. JPR 1 může být náhražkou za jednočipové mikropočítače, které se připravují v ČSSR do výroby. Při minimálních požadavcích uživatele (8 vstupů, 8 výstupů, 1 KB RAM, 1 KB EPROM) je na desce JPR 1 pouze 13 integrovaných obvodů, při maximálním osazení pak jen 22 obvodů.

Nestačí-li na aplikaci samostatná deska mikropočítače JPR 1, je možno ji doplnit dalšími díly systému SAPI 1.
Ve dvoudeskové verzi (JPR 1 a alfanumerický displej AND 1) je systém SAPI 1 schopen komunikovat s uživatelem v jazyku BASIC. Stačí připojit jednoduchou klávesnici ANK 1 a TV přijímač a je k dispozici malý osobní počítač nebo systém pro řízení souřadnicové vrtačky, měřicích přístrojů a podobně. Pro rozšiřování systému o další desky slouží jednotka zdroje a sběrnice JZS 1 s deskou sběrnice ARB 1, která umožní rozšířit systém SAPI na 8 desek.
V současné době je k dispozici dále deska paměti REM 1 (1—8 KB RAM a 1—16 KB EPROM) a deska sériového připojení magnetofonu, terminálu nebo modemu DSM 1.
Připravují se další desky systému pro připojení měřicích přístrojů se sběrnicí IMS 2, pružných disků, magnetické pásky, běžných přídavných zařízení a také další desky pro aplikace v oblasti řízení strojů (připojení krokových motorů, servosystémů a průmyslových digitálních a analogových vstupních a výstupních členů). Základní idea systému SAPI 1 je jednoduchá: dát uživatelům malý systém z čsl. součástek použitelný jak v průmyslu, tak ve školách, ústavech i kancelářích.



**Popis systému SAPI 1**

Systém SAPI 1 používá standardní formát desky 150×140 mm. Desky tohoto rozměru jsou ve všech zařízeních výpočetní techniky zemí RVHP (tiskárna 2111 — ČSSR, magnetická paměť EC 5300 — BLR, děrovač DT 105-S — PLR, počítače řady EC atd.). Desky systému SAPI používají konektoru FRB (62 pólů) pro jeho vysokou spolehlivost. Všechny desky systému SAPI 1 jsou navrženy tak, aby byly jednoduché ale výkonné. Samotné desky a díly systému je možno použít i pro jiné mikroprocesorové systémy. Signály sběrnice jsou voleny tak, aby jednotlivé desky mohly pracovat jako náhrada za LSI řadiče mikroprocesorového systému, které se nemohou u nás v celém sortimentu vyrábět.

Jednotka zdroje a sběrnice JZS 1

JZS 1 je mechanická konstrukce systému SAPI 1. Skládá se ze dvou, rozměrově shodných částí. Zdrojová část obsahuje napájecí zdroj pro desky systému a pro některá přídavná zařízení. Do sběrnicové části jednotky je možno zasunout až 8 desek systému. Jednotka obsahuje zdroje +5 V/6 A, +12 V/2 A, −12 V/2 A, −5 V/0,5 A. Jednotka je určena i pro průmyslové použití.

Sběrnice ARB 1

Deska sběrnice je osazena 8 konektory FRB. Prvá pozice je vyhražena pro desku mikropočítače (JPR 1) a ostatní pro další desky systému. Deska ARB 1 je součástí JZS 1. Na desce ARB 1 jsou zesilovače adresové části sběrnice, rozvod napájení a všech signálů sběrnice. Sběrnice má signály zvoleny tak, aby bylo možno využít všech obvodů mikroprocesorové řady 8080.

Deska mikropočítače JPR 1

Deska je určena buď pro samostatné použití jako jednodeskový mikropočítač nebo jako procesor systému SAPI 1.
Deska JPR 1 představuje jednoduchý ale velice výkonný jednodeskový mikropočítač na bázi mikroprocesoru 8080 A. Na desce JPR 1 je mikroprocesor MHB 8080 A a jeho podpůrné obvody MH 8224 a MH 8228.
Paměť mikropočítače má kapacitu 1 KB RAM (2× MHB 2114) 1—8 KB EPROM (1—4× 2708 nebo 1—4× 2716). Vstupní a výstupní porty jsou adresovány jako paměť a jsou realizovány obvody MH 3212. Díky tomu, že jsou jako porty použity obvody TTL, jsou vstupy a výstupy k dispozici přímo, bez oddělovacích a zesilovacích členů. Na desce jsou 3 vstupní porty (3 × 8 = 24 vstupů) a 3 výstupní porty (3 × 8 = 24 výstupů). Vstupy a výstupy jsou vyvedeny přes dva konektory FRB (30 pólů).
Jeden 8bitový vstupní port je současně zdrojem 8 žádostí o přerušení. Přerušovací systém je tvořen obvody MH 3214 a MH 3212.

Deska JPR 1 má pro účely testování a krokování programů vyvedenu sběrnici přes konektor FRB (62 pólů). Při rozšiřování systému slouží tato sběrnice jako systémová sběrnice SAPI 1.
Deska JPR 1 tvoří minimální a standartně zapojený systém s mikroprocesorem 8080 A.

Deska alfanumerického displeje AND 1

Na desce AND 1 je 1 KB paměti RAM, jejíž obsah je zobrazován pomocí dalších obvodů na stínítku obrazovky ve formě textu. Formát zobrazení na stínítku je 40 znaků v řádce a 24 řádků. Jako zobrazovací jednotky je možno použít:

1. Zobrazovací jednotky AZJ 462 (Tesla Orava) pro průmyslové aplikace.
2. TV přijímače (Satelit, Pluto) s vyvedeným videovstupem.
3. Jakékoliv TV přijímače za použití modulátoru TVK 1, který je dodáván se systémem SAPI 1.

Zobrazované znaky mohou být buď latinka nebo azbuka. Znaky jsou kódovány v 6bitovém kódu ASCII a odpovídají obsahu paměti ROM MHB 2501 nebo MHB 2502. Volba latinky nebo azbuky se provede výměnou paměti ROM.
Kromě standardního zobrazení znaků (matice 5×7) je pomocí dvou nejvyšších bitů možno zvolit znak s blikajícím podtržením (kursor), nebo blikající znak nebo znak s dvojitou šířkou (matice 10×7). Obsah paměti RAM je možno nejen měnit, ale i číst, takže je možné provádět programově rolování a podobné operace s textem.

Deska pamětí REM 1

Deska REM 1 slouží při rozšíření systému jako paměť EPROM a RAM. Pracuje-li deska mikropočítače JPR 1 v systému, kde je více než 2 desky, nesmí na ní být paměťové obvody RAM a EPROM. U větších systémů tvoří základní paměťový modul deska REM. Kapacita paměti EPROM je 1—16 KB (8 objímek) a její adresace je nastavitelná po blocích 8 KB v celém rozsahu adresace, tj. 64 KB. Kapacita paměti RAM je 1—8 KB (16 objímek pro obvody MHB 2114) a její adresace je také volitelná po blocích 8 KB. Deska REM 1 je dodávána se 4 KB základního programového vybavení v pamětech EPROM, kde je MIKROMONITOR a MIKROBASIC. Kapacita paměti RAM je v základním provedení 2 KB.

Deska sériového přenosu a modemu DSM 1

Tato deska slouží pro asynchronní sériovou komunikaci podle doporučení V 24. Na desce jsou i obvody pro programové obsloužení modemu pro dálkový přenos dat. Pomocí DSM 1 může připojit k SAPI 1:

1. Libovolný terminál (VIDEOTON, SM 7202 atd.)

2. Nadřazený počítač (JPR 12, JPR 12 R, JPR 13, JPR 80 nebo SMEP)
3. Druhý systém SAPI 1
4. Modem 200/1200 Bd nebo terminál přenosu dat TPR z výroby SAPI
5. Kazetový magnetofon
6. Dálnopis T 100 za použití převodníku DPK 1, který je dodáván se systémem SAPI 1

Kromě obvodů pro sériový přenos V 24 je na desce DSM 1 i interface pro běžný kazetový magnetofon, na který je možno zaznamenat programy nebo data. Rychlost záznamu a čtení je 240 zn/sec.
Jako obvod pro sériovou komunikaci pracuje na desce UART MHB 1012. Přenosové rychlosti jsou volitelné v rozsahu 9600–50 Bd.

Prodlužovací deska PDK 1

Deska umožňuje přístup k deskám systému při měření.

Univerzální deska BDK 1

Deska BDK 1 je předvrtaná deska plošného spoje určená pro rychlou realizaci laboratorních vzorků dalších desek systému u uživatele. Je osazena konektorem sběrnice a je navržena pro libovolná pouzdra IO (16—40 vývodů).

Alfanumerická klávesnice ANK 1

Moderní membránová klávesnice umožňující komunikaci přes porty desky JPR 1. Tato klávesnice má 40 »tlačítek« označených znaky kódu ASCII. V klávesnici je dál zabudován akustický výstup, indikace chyby a přeřazení diodami LED a další tři ovládací tlačítka. Ovládání a zpracování znaků z klávesnice je programové a je zajištěno v základním programovém vybavení.

**Kabely**

Jako příslušenství jsou k systému SAPI 1 dodávány kabely pro:

— připojení klávesnice ANK 1
— připojení TV přijímače
— připojení kazetového magnetofonu
— TVK 1 modulátor pro TV
— DPK 1 převodník na proudovou smyčku dálnopisu

**Programové vybavení SAPI 1**

Základní programové vybavení využívá TV přijímače, klávesnice a magnetofonu. Programové vybavení je v pamětech ROM (4KB) a obsahuje MIKROMONITOR pro práci v kódu HEX a MIKROBASIC. Další programové vybavení je připravováno a bude na magnetické pásce (kazeta). Bude obsahovat MONITOR, BASIC, ASSEMBLER, DISASSEMBLER, EDITOR a FORTH. Po připojení pružných disků bude dodáván operační systém CP/M.

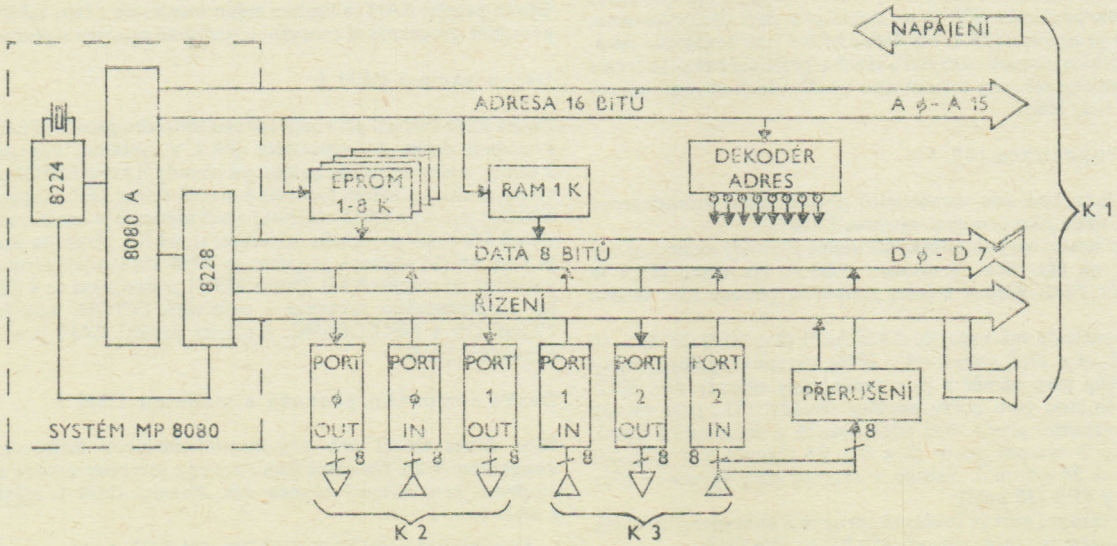
**Technické parametry**

Rozměry systému (JZS 1): zdroj: 175×220×200 mm
vana: 175×220×200 mm
Hmotnost: 10 kg
Příkon: 150 V/A
Frekvence hodin procesoru JPR 1: 18,0 MHz
Počet vstupů (JPR 1): 24
Počet výstupů (JPR 1): 24
Kapacita paměti EPROM: 1—16 KB
Kapacita paměti RAM: 1—40 KB
Sériový přenos V24: 9600 — 50 Bd
Rychlost přenosu dat z kazet. magnetofonu: 240 zn/sec
Klávesnice ANK 1: 40 základních znaků ASCII
22 znaků ASCII s přeřazením
Kapacita stínítka zobraz. jedn.: 960 (40 zn/řádku, 24 řádků)
Max. odběry ze zdrojů: + 5 V/6 A
+ 12 V/2 A
— 12 V/0,5 A
— 5 V/0,5 A

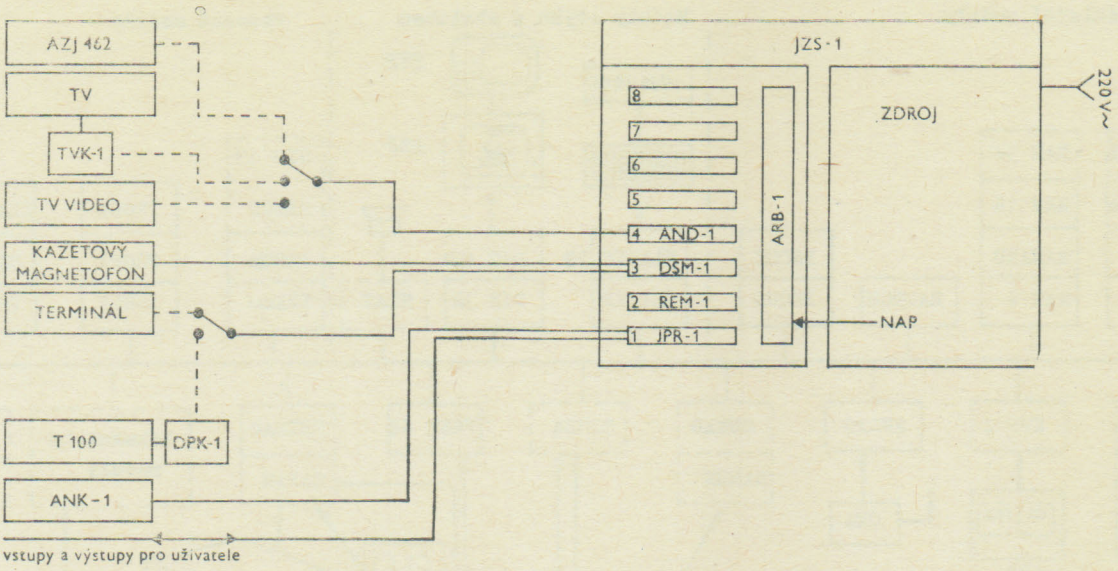
**Provozní podmínky**

Teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 % při 30 °C
Síťové napájecí napětí: 220 $V_{stř.}$ ± 10 %, 50 Hz ± 2 %, systém nemá jištění a zálohování proti výpadkům sítě
Prostředí: neklimatizované, bez agresivních plynů a par
Atmosférický tlak: 84 až 107 kPa
Prašnost: max. 1 mg/m³, velikost částic max. 10 μm
Pracovní vibrace: 0,1 mm při 25 Hz
Spolehlivost: 2500 hod MTBF

Blokové schéma desky JPR 1



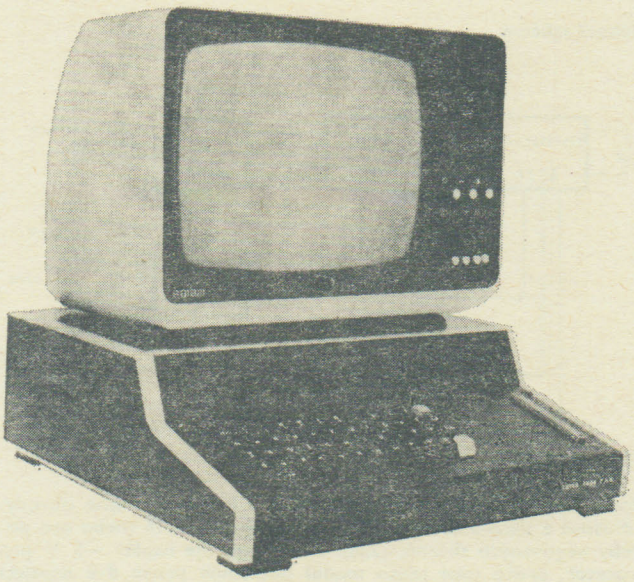
Blokové schéma SAPI 1




**Dodává: TESLA ELTOS, Dodavatelsko inženýrský závod, Krokova 2, 128 00 Praha 2**

## PRŮMYSLOVÁ APLIKAČNÍ STAVEBNICE TEMS 8000 PAS

TESLA ELTOS — IMA



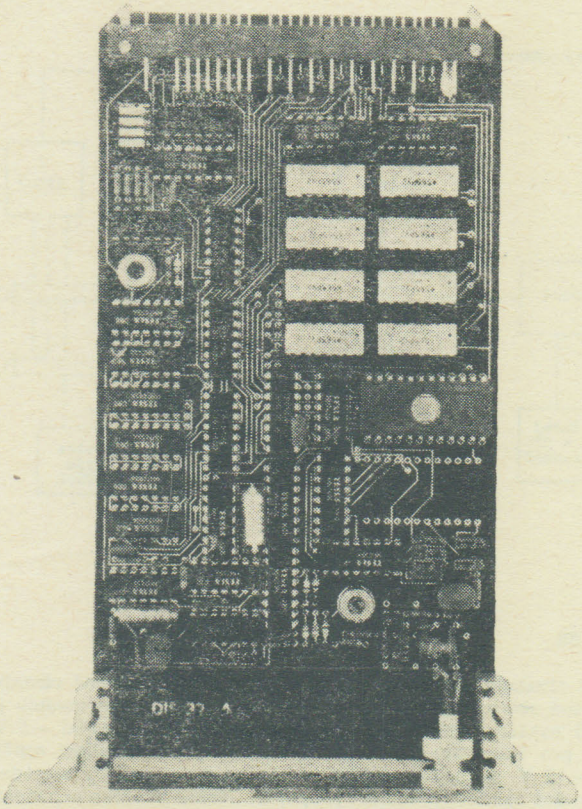
### Popis

Mikroprocesorová stavebnice pro průmyslové aplikace TEMS 8000 PAS je navržena na bázi mikroprocesoru 8080 A. Stavebnice může být použita pro aplikace v měřicích, regulačních a řídicích systémech a procesech i v systémech pro přípravu a jednoduché zpracování dat.

Stavebnice se skládá z řady různých modulů (viz blokové schéma stavebnice). Vhodným výběrem potřebných modulů lze sestavit systém, splňující požadavky, vyplývající ze systémového návrhu dané aplikace. Po mechanické stránce je výhodné využít mechanické stavebnice ALMES, do které moduly konstrukčně zapadají. Propojení modulů navzájem je provedeno plošným spojem (matiční deska), což přispívá ke spolehlivosti a menší pracnosti při sestavení požadovaného systému.

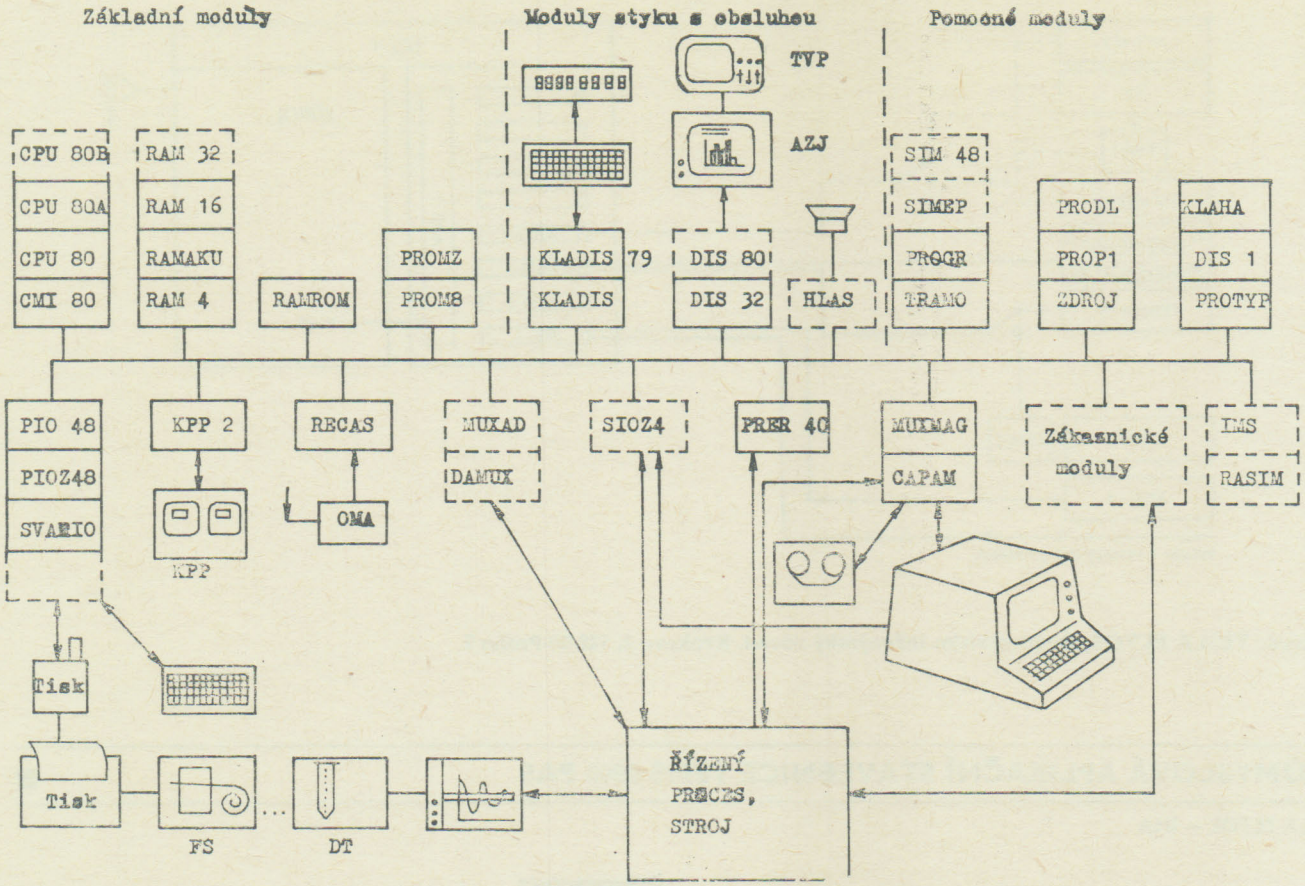
### Dokumentace

Ke každému modulu je k dispozici podrobná dokumentace, která usnadňuje zasazení modulů do systému (vhodná volba nastavení přepínačů a propojek), dále oživovací předpis, umožňující vyhledávání chyb při sériové výrobě nebo opravách.



Modul TEMS 8000 PAS

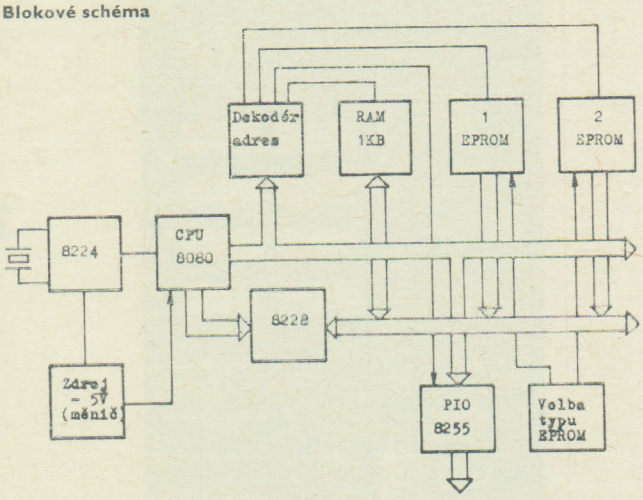
Blokové schéma stavebnice




## CMI 80

Základní modul s mikroprocesorem MHB 8080 A a podpůrnými obvody, 1 KB paměti RAM a max. 4 KB paměti EPROM (2716), 24 V/V linek. Je schopen samostatné funkce, může však spolupracovat s většinou modulů stavebnice (počet omezen zatížením sběrnic).

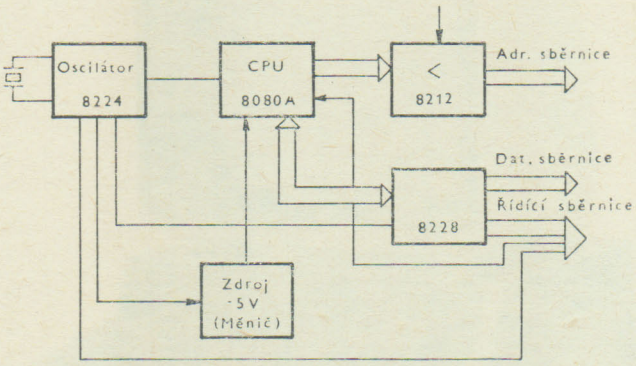
Blokové schéma




## CPU 80

Modul obsahuje mikroprocesor 8080 A a nezbytně nutné obvody. Adresová sběrnice je zesílena dvěma obvody 3212. Na modulu je rovněž napěťový měnič, který zabezpečuje napájecí napětí —5 V, takže pro svou činnost modul potřebuje pouze napájecí napětí +5, +12 V. Je možné ovládat vstupní/výstupní obvody metodou »mapovaná paměť« (přepojení propojek). Modul je určen pro menší sestavy stavebnice.

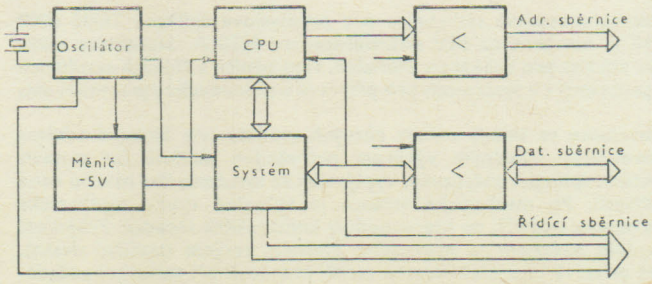
Blokové schéma




## CPU 80 A(F)

Modul obsahuje mikroprocesor 8080 A a nezbytně nutné obvody. Adresová a datová sběrnice je zesílena obvody 3216 (nebo pro potřeby negovaných sběrnic 3226). Měnič zajišťuje napětí —5 V pro procesor, proto také tento modul potřebuje pouze dvě napájecí napětí (+5, +12 V). Vstupní/výstupní obvody lze ovládat metodou »mapovaná paměť« (přepojení propojkami). Propojkami lze rovněž rozpojit datovou sběrnici (např. pro účely testování). Modul vyhoví

Blokové schéma

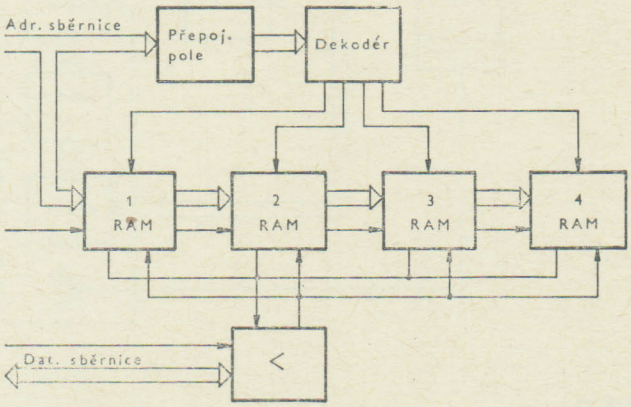


pro větší sestavy stavebnice. Modul CPU 80 AF je určen i pro systémy s monitorem MIMA 3 (paměť RAM od adresy 0000H).

## RAM 4

Modul obsahuje 32 patic pro statické paměti RAM typu 2102 A, K565RU2, tj. maximální kapacita je 4 KB. Na přepojovacím poli lze volit rozsah adres, na které modul reaguje. Připojení k datové sběrnici obstarávají zesilovače 3216 nebo 3226.

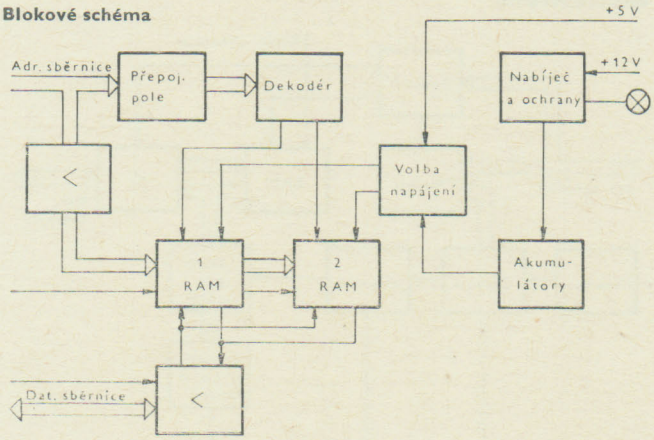
**Blokové schéma**




## RAMAKU

Modul obsahuje 16 patic, tj. max. 2 KB pro statické paměti RAM typu 2102A, K565RU2 nebo MHB 1902, dále obvody pro připojení na datovou sběrnici. Adresová sběrnice je zesílena. Paměti typu MHB 1902 lze napájet z akumulátorů, což zabezpečuje uchování informací i při výpadku síťového napájecího napětí po dobu několika hodin. Nabíječ obsahuje obvody, chránící akumulátory před úplným vybitím. Platnost informace je signalizována svítící diodou, umístěnou na modulu.

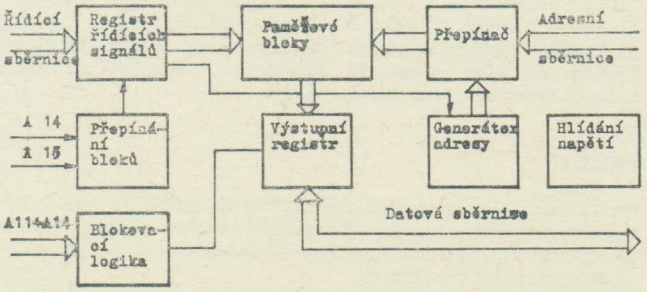
**Blokové schéma**




## RAM 32

Modul s 32 KB dynamické paměti RAM. Propojkami lze měnit adresování a tak vytvářet bloky o větší kapacitě. Propojkami lze rovněž vyřazovat úseky paměti po 2 KB.

**Blokové schéma**



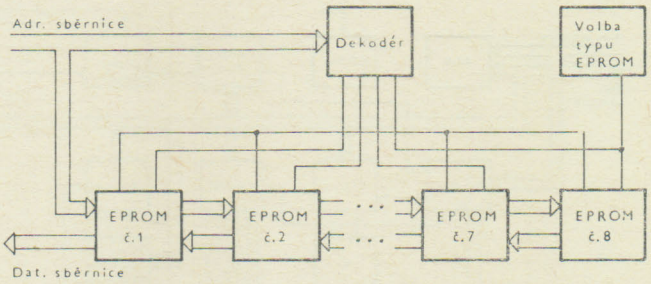

## RAMROM

Modul obsahuje 4 KB statické paměti RAM a až 4 KB paměti ELPROM (při osazení typem 2708).

## PROM 8, PROMZ

Modul zajišťuje připojení pamětí EPROM k systému (obvykle paměť programu). Pomocí přepínačů lze volit typ použitých pamětí (v úvahu přichází typy 2708, 2758, 2716). Celkem je na modulu možno umístit až 8 kusů pamětí. Hlavně pro účely testování lze přepínačem změnit adresování modulu místo od 0000H na 8000H. Pro větší sestavy je vhodný modul PROMZ.

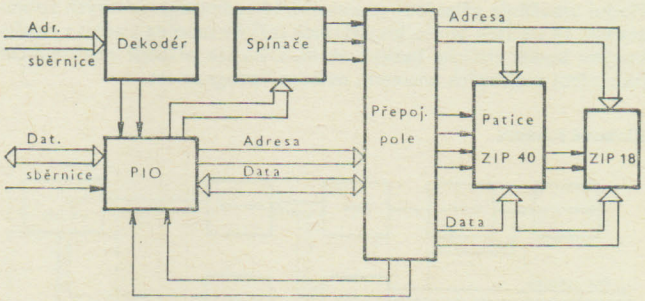
**Blokové schéma**




## PROGR

Modul je určen pro programování dostupných pamětí EPROM a PROM. Typ programovaného obvodu určuje konektor s propojkami, který propojí příslušné špičky v propojovacím poli. Aby byla zajištěna co největší univerzálnost, je činnost modulu zcela řízena programově.

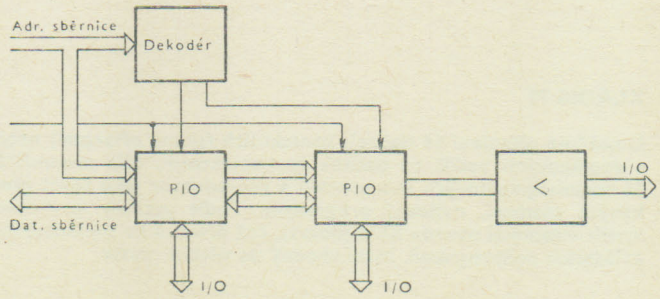
**Blokové schéma**




## PIO 48, PIOZ 48

Modul umožňuje zpracování maximálně 48 vstupních/výstupních linek s logickými signály. Dále obsahuje zesilovače, které 10 z těchto signálů zesilují a umožňují tak přímé připojení jednoduchých výstupních periferních zařízení (např. tiskárny, děrovače apod.). Adresování modulu je možno měnit propojkami a tak použít více modulů v jedné sestavě. Pro větší sestavy je vhodný modul PIOZ 48.

**Blokové schéma**




12

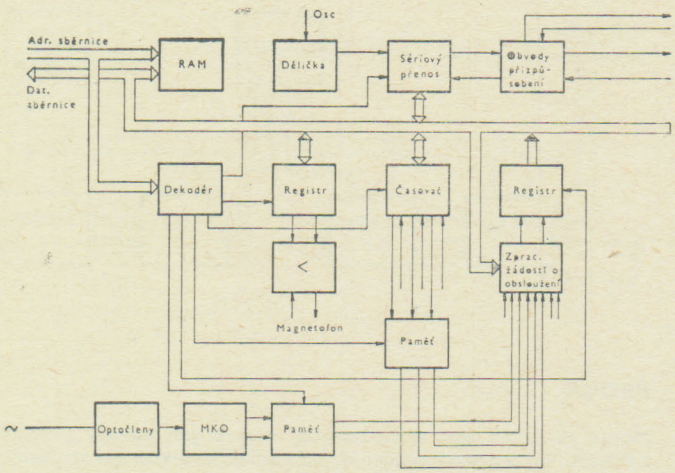
## CAPAM

Modul obsahuje:

- 1 KB paměti RAM statické
- obvod sériového přenosu dat 8251 s přizpůsobovacími obvody a přepínatelným zdrojem synchronizačních impulsů
- obvody pro připojení mgf. pro přenos rychlostí asi 10 bytů/s
- 3 programovatelné časovače s možností řazení (obvod 8253)
- zpracování 8 žádostí o obsloužení (obvod 3214)

Modul je vhodný pro malé sestavy.

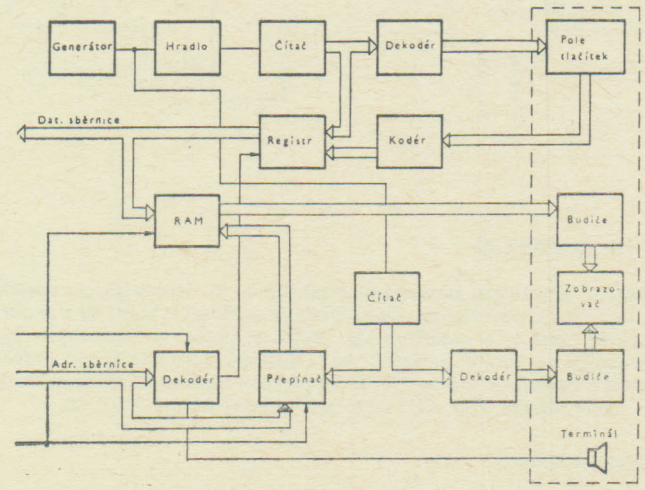
**Blokové schéma**




## KLADIS

Modul umožňuje připojení maximálně 16 sedmisegmentových zobrazovačů, 64 tlačítek buďto kontaktních (přímé zapojení) nebo s doplňkovými budiči tlačítka bezkontaktní. Dále lze připojit reproduktor jako zdroj zvukových znamení, ovládaný programem.

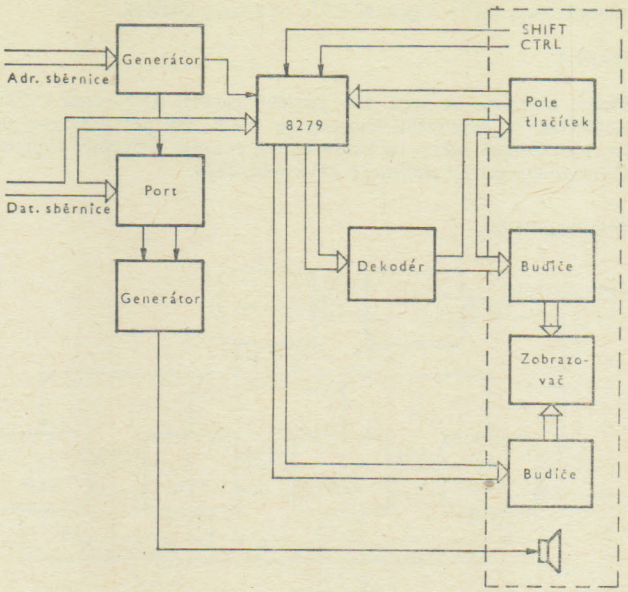
**Blokové schéma**




## KLADIS 79

Umožňuje připojení 64 tlačítek kontaktních (přímé připojení) nebo s doplňkovými budiči 64 tlačítek bezkontaktních, dále maximálně 16 sedmisegmentových zobrazovačů a reproduktor jako zdroj zvukových znamení, ovládaný programem. Podle potřeby je možno využít vlastností obvodu 8279 (dovoz), což přispívá ke zjednodušení ovládacích podprogramů. Není vhodný do větších sestav.

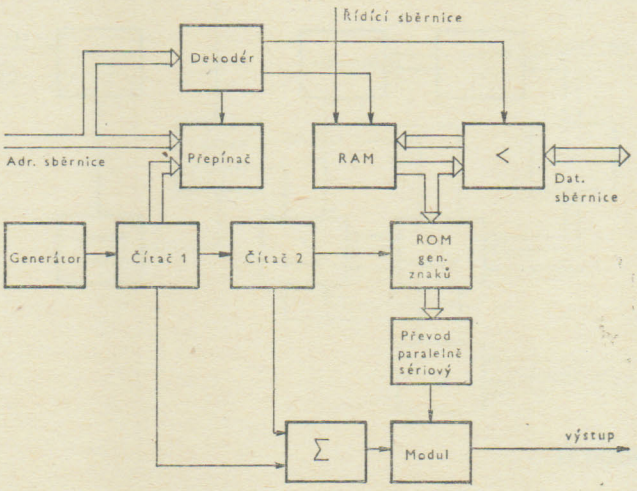
**Blokové schéma**




## DIS 32

Modul obsahuje obvody, umožňující připojení televizoru nebo AZJ 462 jako výstupního zařízení mikropočítače. Zobrazuje pole 32×32 znaků. Má vlastní 1 KB statickou paměť RAM, ve které je zapsáno všech 32×32 znaků v kódu ASCII. V generátoru znaků se z nich vždy vytvoří znak o rastru 8×8 bodů, vhodný pro zobrazení na stínítku. Lze zobrazit celkem 251 různých znaků předem zvolených v paměti ROM. Posuv znaků v paměti RAM a tedy na stínítku musí být zajištěn programově. 5 znaků je využito jako ukazovátek, umožňujících blikání určeného znaku, inverzní zobrazení určené části stínítka nebo potlačení zobrazení na části stínítka.

**Blokové schéma**



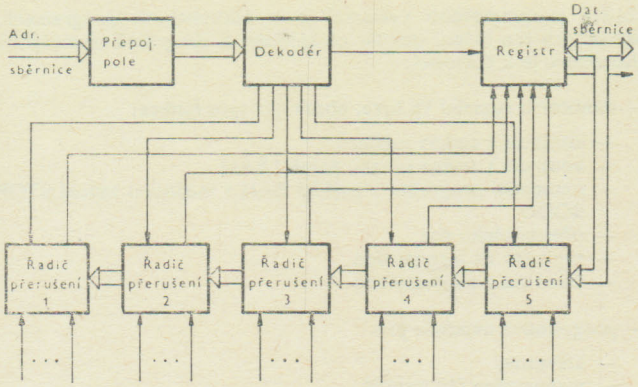

## DIS 1

Deska obsahuje maximálně 8 patic pro sedmisegmentové zobrazovače a 15 svítících diod s příslušnými spínači. Je kabelem připojitelná k modulu KLADIS, KLADIS 79 případně PIO48. Slouží s modulem KLAHA k vytvoření terminálu pro komunikaci s mikropočítačem. Využívá se jako jednoduchá zobrazovací jednotka, umožňující zobrazit omezený počet druhů symbolů.

## PRER 40

Modul umožňuje zpracování maximálně 40 žádostí o obsloužení. Z pomocného registru je třeba přečíst pořadové číslo požadavku (podle priority), které se obvyklými metodami zpracuje. Adresování modulu lze měnit propojkami.

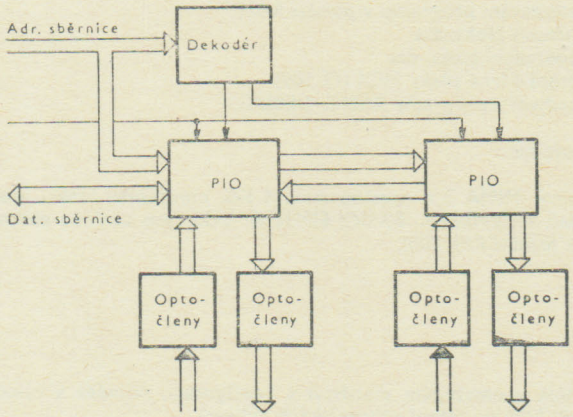
Blokové schéma




## SVARIO

Modul zpracovává maximálně 18 vstupních a 18 výstupních logických signálů, které jsou odděleny optočleny. Dalších 10 signálů lze využít, ovšem bez galvanického oddělení. Adresování modulů lze změnit pomocí propojek. Modul není vhodný do větších sestav.

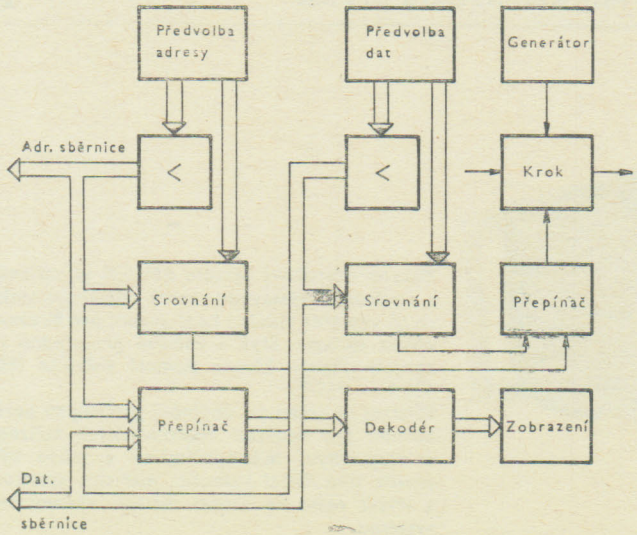
Blokové schéma




## TRAMO

Modul je určen pro oživovací práce. Umožňuje krokování programu po instrukcích, po cyklech, zastavení na zvolené adrese, zvolených datech nebo zvolené instrukci. Zobrazuje stav adresové, datové i řídicí sběrnice. Umožňuje rovněž měnit obsah paměti RAM a tak např. měnit adresu v podprogramu.

Blokové schéma




## KLAHA

Deska obsahuje maximálně 56 bezkontaktních tlačítek, 2 tlačítka jsou vyhrazena pro funkci nulování systému, ostatní jsou volně použitelná. Na modulu jsou rovněž potřebné spínače, takže je přímo připojitelný kabelem k modulu KLADIS nebo KLADIS 79, případně PIO 48. Slouží s modulem DIS 1 nebo DIS 32 k vytvoření terminálu pro komunikaci s mikropočítačem.

## RECAS

Modul umožňuje zpracovat logické signály z přijímače časových značek (OMA). Na požádání vysílá modul správný časový údaj do systému. Vyhodnocování časových údajů provádí obvod 8748, 8048 nebo 8035 + EPROM.

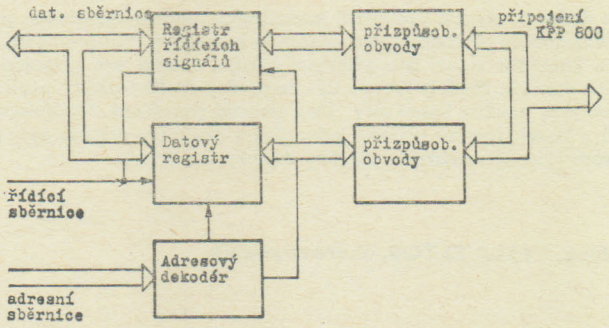
## PRODL

Modul je určen pro zpřístupnění jednotlivých modulů při opravách apod. Obsahuje 2 konektory, které jsou navzájem propojeny, takže konektor se všemi signály sběrnice je vysunut vně stavebnice. Do tohoto konektoru lze pak zasouvat opravovaný modul. Pomocí úchytky je tento modul zajištěn proti vypadnutí.

## KPP 2

Modul umožňuje připojení 2 kazetových páskových pamětí typu KPP 800. Jedná se o programový řadič s obvody 8251, 8255 A. Splňuje normu ECMA 34.

Blokové schéma



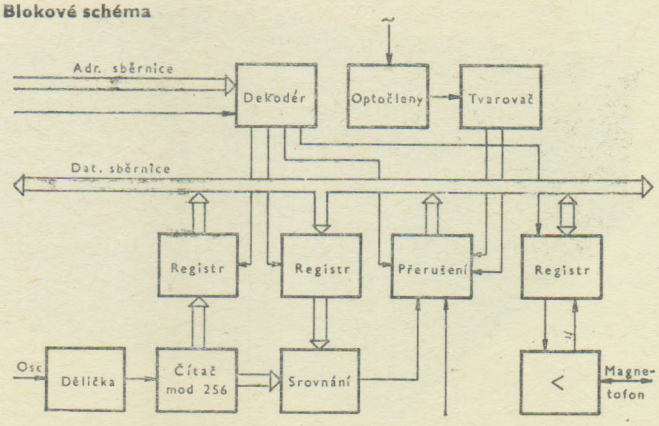

## PROTYP

Modul obsahuje univerzální adresový dekodér a volný prostor s univerzálním plošným spojem. Slouží pro stavbu jednoúčelových modulů a odzkušování složitějších zapojení před definitivním návrhem nově vyvíjených modulů.

## MUXMAG

Modul obsahuje několik dílčích celků funkčně samostatných:
- obvody připojení magnetofonu jako vnější paměti (přenosová rychlost asi 10 bytů/s — dáno programovým ovladačem)
- zpracování 8 žádostí o obsloužení (přerušení) — obvod 3214
- synchronizace zařízení se síťovým kmitočtem
- signalizace výpadku síťového napětí
- generace několika různých časových úseků (jednotky až desítky ms) za podpory programového vybavení.

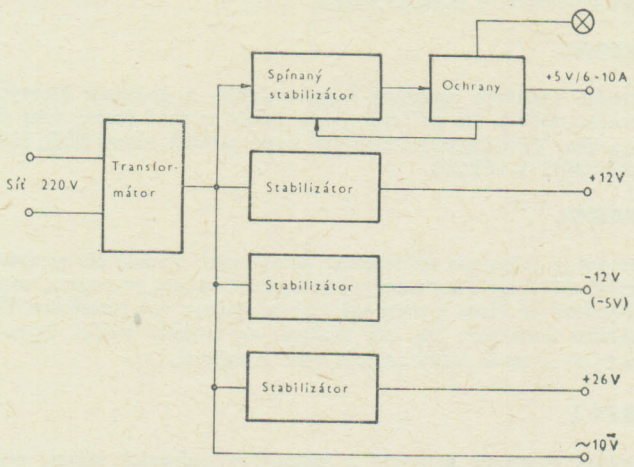
Blokové schéma



## ZDROJ

Zdroj je umístěn v prostoru 5 modulů. Zajišťuje všechna potřebná napájecí napětí pro ostatní moduly stavebnice. Připojení je zajištěno přes konektor FRB, síťové napětí je přivedeno mimo tento konektor.

**Blokové schéma**




## PROP 1

Tato deska slouží pro propojení jednotlivých modulů stavebnice. Je tvořena deskou plošného spoje, osazenou konektory FRB (4—15 ks). Jeden konektor slouží pro připojení zdroje, ostatní pro připojení dalších modulů. Moduly mohou být zasouvány do libovolných pozic, pokud jsou použity konektory, plně osazené dutinkami. Natáčením klíčů u konektoru lze přiřadit jednotlivým modulům určitou pozici a v tom případě neosazovat všechny dutinky konektorů.

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik**

## PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ

Těžiště programového vybavení je v zákaznických programech, navržených pro řešení speciálních aplikací. Z programů obecnějšího charakteru je k dispozici:

- monitor o rozsahu 1k byte, obsahující tyto funkce:
  - kontrola a změna registrů
  - kontrola a změna obsahu paměti RAM
  - startování programu v paměti RAM s možností zadání STOP BODU
  - přesun bloku dat
  - zápis dat na magnetofon
  - čtení dat z magnetofonu
- programové ovladače pro
  - klávesnici
  - magnetofon (10 bytů/s)
  - mozaikovou tiskárnu CONSUL 2111
  - snímač děrné pásky FS 100, FS 1503
  - děrovač děrné pásky DT 105 S
  - televizní zobrazovač
- monitor MIMA 2 o rozsahu 2 KB, využívající klávesnice ASCII (typ 259.5) a zobrazovače (s modulem DIS 32). (Kompatibilní funkčně s TEMS 80-03 A.)

  Umožňuje:
  - kontrolu a změnu registrů
  - kontrolu a změnu obsahu paměti RAM
  - startování programu v paměti RAM
  - přesun bloku dat
  - zobrazení bloku dat
  - čtení děrné pásky HEX (FS 100)
  - spojení s programy BASIC, DEBUG.

Připravuje se:

- monitor MIMA 3 o rozsahu max. 4 KB, umožňující funkci programů ASSEMBLER, BASIC, EDITOR, COS (pro obsluhu páskových pamětí KPP 800).

V roce 1984 jsou konfigurace stavebnice TEMS 8000 PAS dodávány odběratelům v omezeném množství a konfiguraci, zejména v rámci spolupráce Institutu mikroelektronických aplikací oborového podniku TESLA ELTOS na řešení uživatelských aplikací.

Přednostně je dodávána tzv. ZÁKLADNÍ KONFIGURACE 1984, v sestavě: CPU 80 AF, RAM 4, PROM Z, PIO Z 48, DIS 32, PROP, PRODL, PROTYP, klávesnice Zbrojovka, TVP, ZDROJ, + SW.

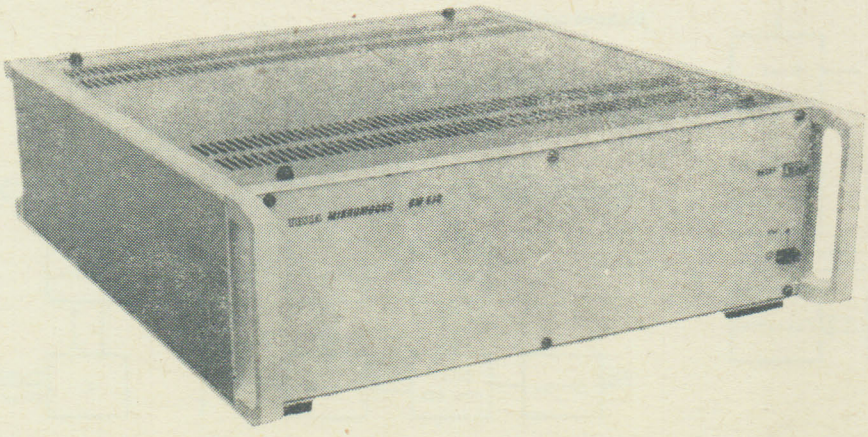
Sestavu VÝVOJOVÝ SYSTÉM tvoří následující moduly: CPU 80 AF, RAM 32, DIS 32, PIO Z 48, PROM Z vč. 6 EPROM, PROP, KPP 2, PROGR, ZDROJ, klávesnice Zbrojovka, KPP 800, AZJ, + SW.

**Vyrábí: TESLA ELTOS - dodává: TESLA ELTOS, Institut mikroelektronických aplikací, Bartolomějská 90, 530 02 Pardubice**

## MODULÁRNÍ MIKROPROCESOROVÝ SYSTÉM MIKROMODUS BM 530

391 119 ... ...

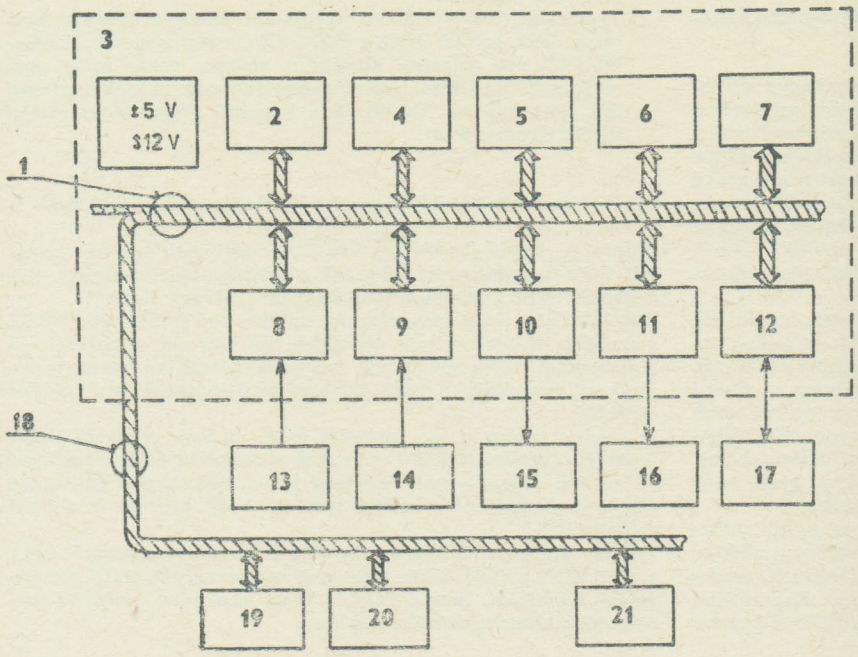
TESLA BRNO



Mikroprocesorový systém BM 530 je zařízení s modulární výstavbou, která umožňuje efektivně vytvářet vhodné konfigurace pro širokou oblast aplikací. Styk s vnějším prostředím je zprostředkován hlavně pomocí sběrnice IEC 625.1 — IMS-2.

Přístroj je určen po doplnění patřičnými periferiemi pro realizaci elektronických zařízení s vestavěným mikropočítačem a může být použit jako řídicí jednotka měřicích systémů s IMS-2 nebo ve funkci malého vývojového systému.

Blokové schéma BM 530




1 — unifikovaná sběrnice mikropočítače
2 — centrální procesorová jednotka
3 — modulární mikroprocesorový systém »Mikromodus BM 530«
4 — paměť EPROM
5 — paměť RAM
6 — řídič — vstup
7 — řídič — výstup
8 — mluvčí — klávesnice
9 — mluvčí — snímač děrné pásky
10 — posluchač — děrovač děrné pásky
11 — interfejs TV displeje
12 — programátor EPROM
13 — alfanumerická klávesnice
14 — snímač děrné pásky
15 — děrovač děrné pásky
16 — televizní monitor
17 — adaptér pro I8708
18 — sběrnice IMS-2
19 — funkční jednotka (1)
20 — funkční jednotka (2)
21 — funkční jednotka (3)

## Základní technické údaje

Soubor modulů: procesor (CPU)
paměť RAM 2 K slabiky
paměť EPROM 8 K slabik
řídič — vstup
řídič — výstup
posluchač L
mluvčí T
interfejs televizního displeje
programátor pamětí EPROM s adaptérem

Rozměr modulů (desek plošných spojů): 100×160 mm

Hodinový kmitočet procesorů: 2 MHz

Instrukční soubor: shodný s I 8080

Kapacita paměti: rozšiřitelná do 32 K slabik

Programové vybavení: rezidentní MONITOR 3 K slabiky, připravuje se TEXT EDITOR, MACROASSEMBLER, interpretor i kompilátor pro IMS-BASIC-S

Napájecí jednotka: 220 V; +5 V/12 A, −5 V/0,5 A; +12 V/1 A, −12 V/1 A

## Princip přístroje

Modulární mikroprocesorový systém BM 530 je tvořen souborem modulů ve formě desek s plošnými spoji, základní jednotkou s napájecími zdroji a systémovou sběrnicí a dále programovým vybavením. Systém je orientován na interfejs IMS-2. Jednotlivé zásuvné jednotky — moduly — jsou navzájem propojeny pomocí jednotné systémové sběrnice, která kromě napájecí a mikroprocesorové části obsahuje úplnou sběrnici IMS-2. Propojení a styk mikropočítače s periferními zařízeními se provádí většinou přes sběrnici IMS-2, a to pomocí příslušných modulů pro vstup — MLUVČÍ T, pro výstup — POSLUCHAČ L při pomoci obslužných programů, které jsou součástí základního programového vybavení MONITOR.
Vlastní mikropočítač je tvořen modulem procesoru, moduly pamětí ROM a EPROM. Realizaci interfejsové funkce řídiče C a funkcí AH, SH, L, T, RL, SR, PP, DC a DT provádí moduly řídič — vstup, řídič — výstup a modul funkcí IMS. Další pomocné moduly jsou určeny k programování pamětí EPROM a pro připojení televizního displeje.

## Použití mikropočítačového systému

Modulární výstavba systému poskytuje možnost efektivně vytvářet vhodné konfigurace mikropočítačových systémů podle určení i požadavků uživatele s možností rozšiřování kapacity pamětí ROM, RAM i volby druhů a počtu připojených periferií přes sběrnici IMS-2. Základní oblasti využitelnosti modulárního systému jsou:

1. Realizace měřicích přístrojů s mikropočítačovým řízením.
2. Výstavba prostředků potřebných pro vývoj, výrobu a servis funkčních jednotek, které využívají moduly ze systému BM 530.
3. Využití modulárního systému jako řídicí jednotky pro IMS-2.

## Realizace funkčních bloků měřicích přístrojů s mikroprocesorovým řízením

Modularita systému BM 530 umožňuje vytvářet optimální uživatelské sestavy pro ty měřicí přístroje, které kromě řídicích přístrojových funkcí zajišťují přístroji i jeho způsobilost k připojení na interfejsovou sběrnici IMS-2.
V měřicích přístrojích 4. generace, popř. i u jiných elektronických zařízení se předpokládá mikropočítačové řízení, které přináší novou kvalitu z hlediska konstrukce i obsluhy se současným zvýšením jejich užitné hodnoty.
Stále se zvyšující požadavky na složitost měření, vyšší nároky na obsluhu přístrojů a vlastní způsob řízení procesu měření již prakticky nelze řešit pomocí obvodů SSI a MSI. Složité přístroje si vynucují nasazení výpočetní techniky, která se tak stává nedílnou součástí měřicích přístrojů. Charakteristickou vlastností těchto vestavěných mikropočítačů je jejich pevně stanovené, neměnné programové vybavení, což odpovídá koncepci jednoúčelových automatů s mikroprocesorem. Podle úlohy, kterou mikropočítače plní, můžeme přístroje rozdělit do několika skupin.
Nejjednodušší skupinu představují měřicí přístroje, v nichž mikroprocesor plní úlohu logického automatu, který dekóduje kombinace, popř. posloupnosti povelů, z ovládacího panelu na příslušné řídicí signály; současně podává informace o průběhu měření a vykonává některé jednoduché úkony, jako automatické přepínání rozsahů, potlačení neplatných míst na zobrazovači atp.
Vyšší stupeň automatizace měřicích přístrojů představuje zapojení mikropočítače přímo do měřicího procesu, kdy vzniká nutnost realizace i některých základních výpočtů. Jedná se zpravidla o jednoduché zpracování výsledků, transformaci mezi časovou a kmitočtovou oblastí, korekci naměřených údajů, kalibraci, statistické zpracování měřených údajů atp. Soubor výpočetních úkonů je však poměrně malý, omezený na základní aritmetické operace, převládají operace logické.
Nejsložitější skupinu představují přístroje, kde zpracování naměřených hodnot zaujímá již rozhodující část měřicího procesu. Jde například o vyhodnocování časových průběhů do formy statistických nebo kmitočtových charakteristik atp. Požadavky na rychlost i složitost výpočtů jsou již tak velké, že se průchodnost monolitických mikroprocesorů může stát limitujícím faktorem použitelnosti. V takovém případě je nutné přistoupit k decentralizaci řízení, to znamená k výstavbě multiprocesorového výpočetního a řídicího prostředku.
Typická sestava modulů pro měřicí přístroj s IMS-2 obsahuje CPU (centrální procesorovou jednotku), paměti ROM a RAM, modul funkcí IMS. Správnou činnost přístroje zajišťuje odladěný program, který je rezidentně uložen v paměti ROM.

**Výstavba prostředků pro vývoj, výrobu a servis funkčních jednotek s mikroprocesorovým řízením**

Přístroj BM 530 je možno využít ve funkci malého vývojového systému s následujícím uplatněním:

a) Při vývoji funkčních jednotek jako model prototypového mikropočítače. Pomocí technických prostředků modulárního systému vytvoříme potřebnou konfiguraci a podle algoritmu činnosti vytvoříme uživatelný program v jazyce symbolických adres. Přitom v maximální míře využíváme části starších programů a také knihovnu podprogramů, kterou máme k dispozici. Součinnost mikropočítače s funkčními bloky vyvíjeného přístroje zajistíme buď jejich přímým propojením na systémovou sběrnici nebo ji simulujeme připojením vnějších periferních zařízení přes sběrnici IMS-2.
Uživatelský program přeložíme do strojové verze a vložíme do operační paměti na ty adresy, na jakých má být umístěn v paměti výsledného automatu. Po spuštění běhu programu ověřujeme jeho činnost v podmínkách co nejbližších skutečnému provozu vyvíjeného přístroje. Po konečném odladění a opravě chyb program přepíšeme do paměti EPROM pomocí modulu PROGRAMÁTOR EPROM, nebo vyděrujeme na děrnou pásku pomocí připojeného děrovače. Takto získaný odladěný program bude sloužit přímo pro práci ve vyvíjené funkční jednotce.
b) Při výrobě a servisu funkčních jednotek. Zde se může systém BM 530 uplatnit jak při oživování a nastavování jednotlivých modulů, tak i při diagnostice a testování správné činnosti modulů i celého přístroje. K tomu účelu bude vhodné vypracovat diagnostické programy, které budou uloženy v pamětech EPROM a pouhou záměnou těchto paměťových prvků v modulu pamětí EPROM budeme určovat, jaká diagnostická činnost bude po spuštění programu probíhat.
Typická sestava pro funkci vývojového systému obsahuje procesor CPU, paměti ROM a RAM, řídič vstup a výstup, moduly MLUVČÍ pro připojení klávesnice, snímače děrné pásky atp., moduly POSLUCHAČ pro připojení děrovače, tiskacího zařízení atp., interfejs pro TV displej a konečně programátor pamětí EPROM s adaptérem.

**Použití ve funkci řídicí jednotky měřicího systému IMS-2**

Přístroj je rovněž vhodný pro řízení automatických měřicích pracovišť s IMS-2, zejména při aplikacích s dlouhodobým nasazením, kde nedochází příliš často ke změně algoritmu měřené úlohy.
Například pro různá technologická zařízení ve výrobě, automatická pracoviště při kontrolních operacích, zařízení pro statistické vyhodnocování dějů a všude tam, kde použití složitých, všemi vymoženostmi vybavených řídicích jednotek by bylo neefektivní a značně nákladné.
Při těchto aplikacích se zpravidla bude využívat program pevně uložený v pamětech ROM, pro styk s obsluhou bude postačovat ve většině případů psací jednotka nebo klávesnice s televizním displejem. Propojení vlastního systému bude provedeno pomocí sběrnice IMS-2.
Typická sestava řídicí jednotky IMS-2 obsahuje procesor CPU, paměti ROM a RAM, řídiče vstup a výstup, modul MLUVČÍ pro připojení klávesnice, modul POSLUCHAČ pro psací jednotku, popřípadě interfejs televizního displeje.

## INFORMAČNÍ MĚŘICÍ SYSTÉM IMS-2

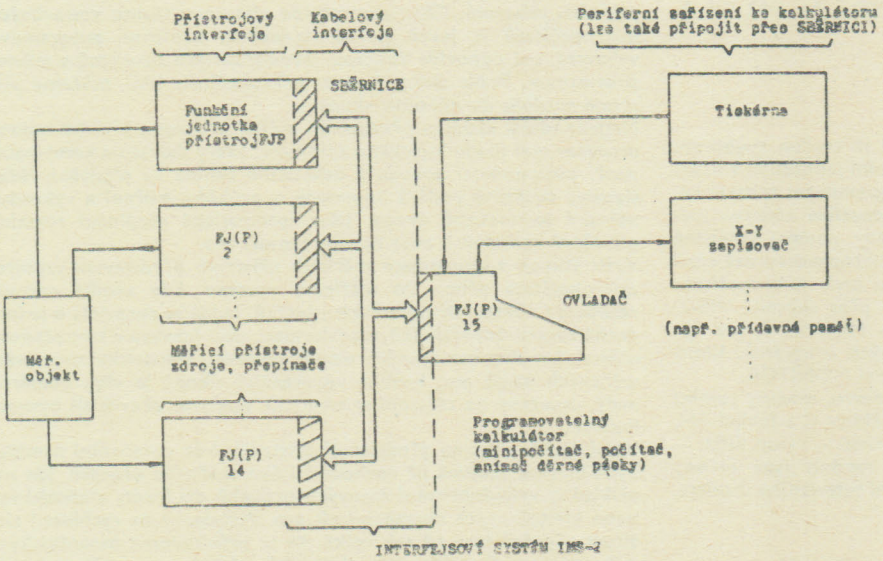
391 119 552 901 □

nformační měřicí systém je vyvíjený, budovaný a postupně vyráběný v RVHP od roku 1969 a začleněný v dlouhodobých prognózách RVHP.

**Popis IMS-2** (ruské označení ИИС-2) — viz obr.

Interfejsový systém — propojovací a komunikační. Umožňuje snadné a ekonomické vytváření a změny automatizovatelných měřicích pracovišť pro různé obory vědy a techniky výroby, opravárenství apod.

**Příklad blokového uspořádání pracoviště a IMS-2**




(Odpovídá celosvětovým normám, např. IEC 625.1/1979)

**Hlavní vlastnosti**

Výhody:
- Operátora lze případně i zcela nahradit OVLADAČEM
- I více než desetinásobné zvýšení produktivity práce
- Podstatné zvýšení kvality a spolehlivosti měření (diagnostiky)
- Systém lze sestavit pomocí běžných přístrojů použitelných i samostatně
- Jednoduché propojení (»naslepo«) normalizovanou SBĚRNICÍ
- Zjednodušené programování (automatické přizpůsobení rychlosti měření)
- Podstatné snížení kvalifikačních požadavků pro operátory

Použití:
- Velmi perspektivní pro automatizovatelná měření a testování (diagnostiku) objektů (živých i neživých) od výzkumu až po opravárenství.

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno**

## MIKROPOČÍTAČOVÝ VÝVOJOVÝ SYSTÉM MVS

ZVT BANSKÁ BYSTRICA

### Použitie

Mikropočítačový vývojový systém je určený na vývoj aplikačného programového vybavenia a jeho overenie pre systémy riešené na báze mikroprocesora I 8080, ako aj overenie správnej a požadovanej činnosti vyvíjaného mikropočítačového systému. Okrem toho MVS umožňuje programovanie EPROM pamätí a ich kopírovanie v spolupráci s programom PGM 08.

### Základné konfigurácie MVS

diernopásková:
- modul jednoduchého videoterminálu (displej s klávesnicou) CM 1601
- moduly zdroja typu A a C
- modul procesora SM 50/40
- modul pamäte RAM 16 KB
- snímač diernej pásky FS 1501 A/M
- dierovač diernej pásky DT 105 S
- modul prevodníka interface periférnych zariadení

s vonkajšou pamäťou na pružnom disku:
- modul jednoduchého videoterminálu CM 1601
- moduly zdroja typu A a C
- modul procesora SM 50/40
- modul pamäte RAM 16 KB
- modul vonkajšej pamäte na pružnom disku

### Voliteľné zariadenia

- tlačiareň Consul 2111
- tlačiareň DARO 1156
- obvodový emulátor MVE 80
- programátor PROM pamätí — PGM 08
- modul pamäte RAM 16 KB
- modul pamäte EPROM 16 KB

### Konštrukčné riešenie

MVS pozostáva z modulov mikropočítačového systému SM 50/40 umiestnených v rošte logiky jednoduchého videoterminálu (max. 8 modulov) a z periférnych zariadení pripojených cez konektory v zadnej časti CM 1601 k procesoru alebo k modulu prevodníka interface.

#### Modul vonkajšej pamäte na pružnom disku

K procesoru SM 50/40 je pamäť na pružnom disku pripojená pomocou systémovej zbernice prostredníctvom svojej riadiacej jednotky. Riadiaca jednotka pružného disku je realizovaná na báze mikroprocesorového rezu rady 3 000, čo umožňuje vykonávanie reťazcov operácií bez prítomnosti procesora SM 50/40. To znamená, že RJ pri spolupráci s procesorom pracuje ako podriadená jednotka a pri spolupráci s operačnou pamäťou ako nadradená jednotka.
RJ je umiestnená v rošte logiky jednoduchého videoterminálu CM 1601 a pozostáva z 2 dosiek:
- kanálová doska
- doska medzistyku

K RJ sú pripojené 2 mechanizmy pružného disku CM 5604 (Consul 7112) so súhrnnou kapacitou (formátovanou) 512 KB a prístupovou dobou menšou ako 500 ms.

#### Obvodový emulátor MVE 80

MVE 80 komunikuje s MVS po systémovej zbernici. Sledovací modul je spojený s procesorovým modulom emulátora po internej zbernici. S užívateľským systémom komunikuje pomocou užívateľskej zbernice.

MVE 80 je umiestnený na 2 moduloch:
- Sledovací modul — SM

Úlohou SM je zapisovať 4 byte informácií z každého strojového cyklu počas behu emulácie. Obsahuje obvody, pomocou ktorých komunikuje s MVS a obvody pre prerušenie emulácie.
- Procesorový modul emulátora — PME

PME obsahuje obvod I 8080, ktorý počas emulácie nahrádza užívateľovi I 8080 tým, že vykonáva inštrukcie užívateľského programu, v príkazovom kóde vykonáva inštrukcie programu pre riadenie emulátora zapísaného v pamäti ROM na SM. Ďalej obsahuje tento modul bloky pre riadenie zbernice MVS a užívateľskej zbernice. PME začíná a ukončuje emuláciu.

#### Programátor PROM pamätí — PGM 08

Programátor umožňuje programovanie PROM a EPROM pamätí a vyčítavať obsah týchto pamätí. Je realizovaný v samostatnej skrinke, ktorá obsahuje logiku programátora a dosku zdroja +26 V. K MVS sa pripája cez IRPR pomocou káblu, ktorým sa okrem riadiacich signálov a dát privádzajú aj napätia +5 V, −5 V a +12 V.

### Programové vybavenie MVS

MVS musí poskytovať prostriedky pre vývoj software (SW) i hardware (HW) prototypového systému a zároveň dovoľuje overovanie vzájomnej interakcie SW a HW.

#### Monitor

Je nevyhnutný pre činnosť MVS a je uložený v pamäti PROM. S monitorom je možné komunikovať prostredníctvom zobrazovacej jednotky s klávesnicou, alebo z užívateľských systémových programov volať jeho programy.

Monitor poskytuje tieto služby:
- zobrazovanie a modifikácia obsahu pamäte a registrov
- výpis zadaného úseku pamäte v symbolickom tvare (spätný preklad)
- dierovanie hexadecimálnej a binárnej pásky
- čítanie hexadecimálnej a binárnej pásky
- štartovanie programu od zadanej adresy
- krokovanie programu po jednotlivých adresách
- nastavenie zarážky v programe
- pokračovanie vo vykonávaní prerušeného programu
- naplnenie zadaného úseku pamäte konštantou
- nastavenie pracovnej oblasti
- presun oblasti pamäte
- relokovanie programu
- vsunutie inštrukcie do strojového tvaru programu
- vymazanie inštrukcie s programu

Monitor obsahuje celý rad podprogramov (napr. výstup textu, vstup parametrov, porovnanie obsahu dvojíc registrov), ktoré môže využívať celý SW vývojového systému.

#### Diskový operačný systém MVS

DOS MVS je umiestnený na pružnom disku. Pozostáva z celého komplexu systémových programov, ktoré sú zavádzané do pamäte iba v prípade potreby. Trvale rezidentná v pamäti je iba jeho časť. Pri svojej činnosti využíva rad podprogramov monitoru.
Hlavnou funkciou DOS-u je riadenie systémových zdrojov MVS a ovládanie súborov umiestnených na pružných diskoch.

DOS MVS umožňuje:
- volať všetky funkcie monitoru
- vytvárať, akutalizovať, presúvať a rušiť súbory
- spolupracovať s editorom textu
- spolupracovať s makroassemblerom a kompilátorom PL/M
- rozmiestňovať a zostavovať jednotlivé preložené programové moduly
- ovládať knižnicu programových modulov

S DOS-om je možné komunikovať dvoma spôsobmi:
- zadaním príslušného príkazu z konzoly zobrazovacej jednotky
- volanie jeho funkcií z programov

### Makroassembler

Prekladač makroassembleru MVS prekladá zdrojový text programu písaný v symbolickom jazyku assembleri do strojového kódu v 2 prechodoch. Môže byť uložený na diernej páske (na čítanie do pamäte pomocou monitoru alebo na pružnom disku) zavedenie do OP využitím príkazu DOS-u. Každá inštrukcia má 4 polia premenlivého formátu.
Makroassembler umožňuje vytvárať premiestniteľný kód, používanie makier a podmienený preklad.

### Programovací jazyk PL/M

Je to vyšší programovací jazyk pre mikropočítače. Je ho možné zaradiť medzi jazyky algolského typu. Niektoré možnosti ho zároveň radia medzi jazyky reálneho času.
Kompilátor k svojej činnosti potrebuje 32 kB RAM a pružný disk. Je zapojený pod DOS MVS. Volá služby operačného systému pomocou volaní externých procedúr. Obsahuje tzv. »štandardné procedúry«, ktoré umožňujú vykonanie V/V operácií a niektorých činností na úrovni assembleru I 8080, ako sú cyklické a logické posuvy, zadané časové zdržania atď.
Program v PL/M je možné preložiť po samostatných moduloch a tie potom zostaviť do výsledného programu.

### Editor textu

Editor textu umožňuje užívateľovi pracovať s akýmkoľvek súborom ASCII znakov. Zaberá asi 3,5 kB RAM pamäte.

Hlavné funkcie:
- zavedenie textového súboru z určeného prídavného zariadenia do pamäte
- nastavenie ukazovátka v texte na určenú pozíciu
- vloženie daného textu do textového súboru
- vypúšťanie zadaného počtu znakov alebo riadkov z textového súboru
- nájdenie zadaného textového reťazca
- nahradenie textového reťazca iným
- zobrazenie určeného textu na obrazovku displeja
- vdierovanie textového súboru do diernej pásky
- uloženie textového súboru na disketu

### Mikroprocesorový vývojový emulátor

MVE 80 je nástroj uľahčujúci vývoj výrobkov navrhnutých na báze mikroprocesorov typu I 8080. Má pružné ladiace prostriedky, umožňujúce využitie HW i SW systémových zdrojov MVS prototypovým systémom počas jeho vývoja. Umožňuje prevádzať diagnostiku prototypu konverzáciou z konzoly MVS. V diernopáskovej verzii obsadzuje prvých 12 kB pamäte.
Kostra prototypu musí obsahovať minimálne systém zbernice a päticu, do ktorej sa pripojí pomocou konektoru a spojovacieho káblu HW emulátora. Pomocou príkazu MVE 80 je MVS spojený s prototypom.
Z prototypu môže byť uložený do pamäte vypožičanej od MVS, do pamäte prototypu, alebo do ich kombinácie a spustený ako keby bol v prototype. Preto prvoradou úlohou pri ladení pomocou emulátora je rozvrhnutie adries v pamäti a V/V portov do »mapy pamäte« podľa potrieb prototypového systému.
Môže sa emulovať rýchlosťou reálneho času v jedno alebo viackrokovom režime. Zastaviť emuláciu môžeme manuálne, alebo môžeme nastaviť »bod prerušenia« alebo »prerušovaciu podmienku«. Po splnení prerušovacej podmienky môže byť zobrazený stav prototypu na displeji.

### PROM programátor

Tento programátor môže byť umiestnený na diernej páske, alebo môže byť súčasťou DOS-u. Umožňuje programovať rôzne typy PROM pamäte. Zahŕňa 3 príkazy, ktorých funkcia je nasledovná:

Program — prepíše obsah špecifikovanej oblasti RAM pamäte MVS do pamäte PROM.

Compare — porovná obsah PROM pamäte so špecifikovanou oblasťou pamäte RAM.

Transfer — prepíše obsah PROM pamäte do špecifikovanej oblasti pamäte RAM.

### Testovanie

Diagnostický test prevádza kontrolu funkčnosti:
- procesora
- pamäte RAM
- displeja
- disketových jednotiek
- tlačiarne
- SDP
- DDP

Ak nie je niektoré zariadenie pripojené, jeho test sa vynecháva. Diag. test môže byť na diernej páske alebo na pružnom disku.

HW požiadavky pre prácu test:
- procesor
- 16 kB pamäte RAM — pre DP verziu testu alebo 32 kB RAM pre test na diskete
- displej
- SDP alebo pamäť na pružnom disku

**Dodáva: ZVT Banská Bystrica, koncernový podnik, Zvolenská cesta 18, 975 32 Banská Bystrica**

## MIKROPROCESOROVÉ VÝVOJOVÉ ZAŘÍZENÍ MVS 810

405 717 . . . . . .

TESLA KOLÍN

### Užití

Mikroprocesorové vývojové zařízení MVS 810 je další modifikací vývojového zařízení MVS 800. Slouží k vývoji programového vybavení systémů s mikroprocesorem I 8080. Umožňuje zadávat programy v symbolickém jazyce, překládat do strojového kódu, opravovat ve strojové i zdrojové formě a ladit programy.
Při použití dalšího programového vybavení lze vývojové zařízení použít i k jiným účelům, např. k přípravě programů obrábění pro NC systémy, jejich edici a předběžnému ladění, k přípravě programů logického řízení pro programovatelné automaty, pro zadávání a kontrolu obsahů pamětí PROM a EPROM, případně jej použít jako univerzální nebo řídící mikropočítač.

### Provedení

Vývojové zařízení MVS 810 je mechanicky řešeno jako skříňka o rozměrech 490 × 325 × 370 mm (š × v × h), která obsahuje:
- vanu elektroniky
- napájecí zdroj
- ventilační jednotku
- přední ovládací panel

### Osazení vany elektroniky

- jednotka připojení panelu — obsahuje 4 Kbyte paměti EPROM (což představuje programy Monitor a diagnostiku)
- paměť RAM — o kapacitě 32 Kbyte nebo 48 Kbyte anebo 64 Kbyte
- centrální jednotka s mikroprocesorem I 8080 — obsahuje obvody řízení sběrnic, obvody kontroly parity a obvody řízení osmiúrovňového přerušení. CPU umožňuje adresovat 256 vstupních a 256 výstupních zařízení.

Dále následují jednotky připojení periférií:

- jednotka připojení paměti s pružnými disky DP 810
- jednotky připojení elektrického psacího stroje Consul 256
- mozaikové tiskárny DZM 180 nebo Consul 2111
- displeje Videoton VT 340 a SM 7202 (paralelní interface)
- snímače děrné pásky FS 313, FS 1501, FS 1503, Consul 337.601
- děrovače DT 105 S
- programovacího přístroje PP 800
- dvojice kazetopáskových pamětí KP 800 (rozměry jednotek jsou 170 × 210 mm)

### Napájecí zdroj

Zdroj dodává všechna napájecí napětí nutná k činnosti zařízení. Výstupní napětí a povolené odběry ze zdroje:

+5 V/15 A  +12 V/2 A
−5 V/0,3 A

Všechny výstupy jsou galvanicky spojeny (OV).

### Ventilační jednotka

Jednotka obstarává chlazení jak zdroje, tak i vany elektroniky.

### Přední ovládací panel

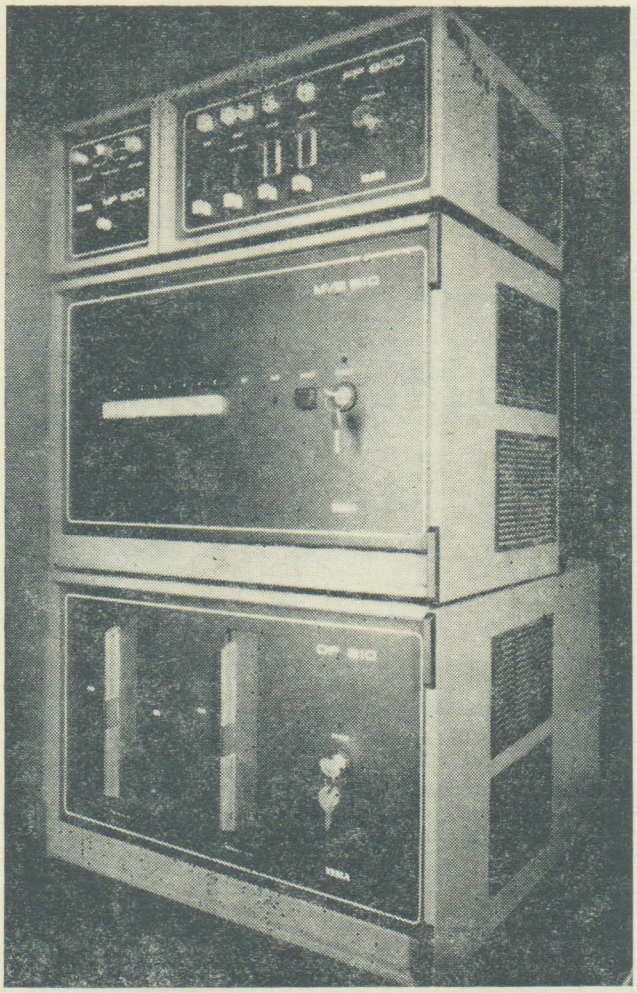
Panel obsahuje osm tlačítek osmi úrovní přerušení, dále tlačítko RESET, indikační diody INT a RUN a zamykací síťové tlačítko.

### Paměť s pružnými disky DP 810

Standardně bude MVS 810 dodávána s operačním systémem DOS MVS na pružném disku (obdoba ISIS II), spolu se základním programovým vybavením pro edici, překlad a ladění programů (Editor, Assembler).
Skříň DP 810 obsahuje dvě vlastní mechaniky disků (Consul 7113), dvě tištěné desky formátu 220 × 322,25 mm, které tvoří řadič diskových pamětí, dále zdroj a na předním panelu zamykací síťové tlačítko a indikační diody.
Pro paměť je možno použít magnetický flexibilní disk IBM Diskette nebo ekvivalentní, odpovídající normě ISO.
Kapacita disku je 3,2 ± 0,1 Mbit, rychlost přesunu dat 250 000 bit/s.

### Vyšší programovací jazyky

Připojení paměti s pružnými disky a operační systém DOS MVS umožňuje používání vyšších programovacích jazyků PL/M-80 a Fortran. Překladače těchto jazyků budou dodávány na samostatných disketách spolu s dokumentací.
Operační systém DOS MVS umožňuje sestavování programových segmentů z modulů zapsaných v odlišných programovacích jazycích včetně Assembleru.

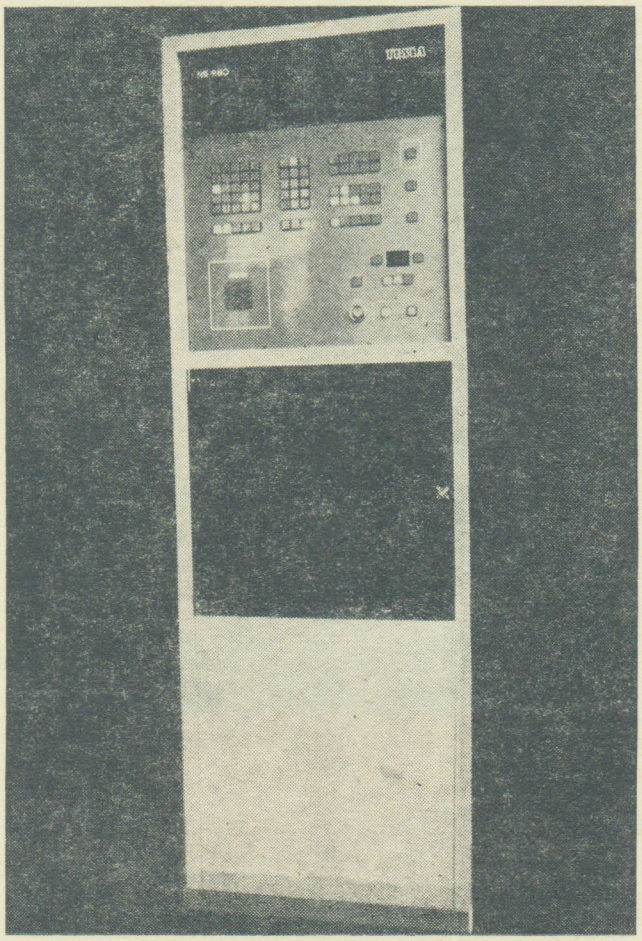


**Dodává: TESLA Kolín, koncernový podnik, Havlíčkova 260, 280 58 Kolín**

TESLA KOLÍN

## CNC SYSTÉM NS 660

405 846 . . . . . .



### Určení

Systém NS-660 je určen pro řízení strojů soustružnického typu a soustružnických obráběcích center.

Řídí pohyb v pěti osách, z toho v jedné rotační. Umožňuje lineární a kruhovou interpolaci, řezání závitů, řízení konstantní řezné rychlosti a dovoluje používat podprogramy s parametry.

### Varianty

Systém NS-660 se vyrábí ve dvou provedeních, která se liší způsobem připojení CNC systému k přizpůsobovacím obvodům stroje.
NS-660.01 má kontaktní paralelní výstupy technologických funkcí v BCD kódu.
NS-660.02 má sériový přenosový kanál (pouze o čtyřech vodičích) pro připojení programovatelných automatů NS-910, NS-915 a NS-920.

### Provedení

Číslicový řídicí systém NS-660 je prvním představitelem nové generace systémů typu CNC, vyráběných v Tesle Kolín. Základem těchto CNC systémů je mikroprogramově řízený osmibitový procesor Tesla se souborem instrukcí mikroprocesoru Intel 8080 A, rozšířeným o speciální instrukce rychlé aritmetiky. Procesor, polovodičové paměti i ostatní obvody jsou na jednotkách formátu 220 × 170 mm. Celý systém je umístěn v samostatné skříni se čtečkou a jednookruhovým chlazením o rozměrech 600 × 600 × 1800 mm.

### Vstup, výstup a uložení dat

Data programu, podprogramů, tabulek korekcí a počátků lze načítat čtečkou děrné pásky v kódu EIA nebo ISO, zadávat z ovládacího panelu v ručních a edičních režimech nebo generovat při ručním řízení (playback). Všechna zadávaná data jsou uložena v polovodičové paměti, napájené při vypnutí sítě ze záložní baterie po dobu asi 150 hod. Kapacita zálohované paměti je 16 K slabik.
Uložená data lze v plném rozsahu zobrazovat na digitronovém displeji a v edičních režimech opravovat, doplňovat nebo rušit. K systému lze připojit externí děrovač pásky DT-105S, kterým lze vyděrovat libovolná data v kódu EIA nebo ISO.
Na zvláštní požadavek lze místo děrovače připojit kazetovou páskovou paměť KPP 800 jako vstupní nebo výstupní zařízení. Stejně tak lze na přání systém doplnit o obvody pro připojení k nadřízenému počítači.

### Podprogramy

Využívání podprogramů usnadňuje zpracování programu obrábění a minimalizuje nároky na kapacitu paměti partprogramu. Podprogramy lze využít i pro vyrobení naprogramované výrobní dávky, sestávající z různého počtu různých dílců. Systém připouští vnořování podprogramů až do úrovně 1 0.

### Parametrické programování podprogramů

Parametrické programování podstatně rozšiřuje možnosti a výhody podprogramů. Při zadávání podprogramů lze místo konkrétních číselných hodnot psát symbolický parametr R0 až R20, jehož hodnota je určena před voláním podprogramu. Jeho číselná hodnota je dosazena za hodnotu slova s parametrem. Je-li symbolický parametr kombinován s číselným údajem, pak je k tomuto údaji přičítána hodnota parametru i s porovnáním znamének. Tímto způsobem lze výrazně zmenšit sortiment podprogramů jejich mnohonásobným využitím.
Další rozšíření možností techniky podprogramů představuje řetězení parametrů, kdy po každé aktivaci podprogramu se mohou měnit hodnoty parametrů podle závislostí popsaných diferenční rovnicí. Takto lze například generovat řadu přímkových úseků, nahrazujících paraboly různých řádů, exponenciální křivky, realizovat dělení třísky s proměnnou tloušťkou, vrtat díry s proměnnou roztečí, realizovat časově proměnnou prodlevou a podobně.

### Formát slova

proměnný
- kladné znaménko se nemusí uvádět
- vodící nuly se nemusejí uvádět
- možnost programovat řádovou tečku v rozměrových slovech za pozicí mm
- možnost vypustit koncové nuly za řádovou tečkou (plovoucí řádová tečka)

### Ruční režimy

RU - Ruční řízení
- osu lze zvolit adresovým tlačítkem
- pohyb je řízen tlačítky + nebo —

JOG — podobné jako RU — pohyb po celistvých přírůstcích (1 μm, 10 μm, 100 μm, 1 mm, 10 mm)
RUP — Ruční předvolba
- možnost zadávat a vykonávat polohové i technologické údaje
- všechny zadané údaje (vykonané i nevykonané) lze uložit do paměti partprogramu.

### Automatické režimy

AUT — automatické obrábění

TR — testovací režim pro kontrolu formální správnosti a úplnosti programu
BB — blok po bloku
M01 — automatické obrábění s programovatelným stopem programu
/ C — automatické obrábění s programovatelným vynecháním bloků

**Ediční režimy**

EP — edice partprogramu, oprava bloku slovo po slově, oprava slova kurzorem nebo novým zápisem, vložení nebo zrušení slova
ET — edice tabulek
IN — vstup dat (programu, podprogramů, tabulek korekcí počátků)
OUT — výstup dat
REN — pořadové přečíslování bloků editovaného programu nebo podprogramu
CLP — vymazání paměti
IB — vložení bloku (položky)
DB — zrušení bloku (položky)
VPŘED — vyhledání a zobrazení následujícího bloku
VZAD — vyhledání minulé hlavní věty nebo začátku programu
VB — vyhledání bloku (programu, podprogramu, položky)
ZPP — začátek zóny partprogramu
PB — vyhledání posledního bloku
DW — zrušení slova

**Seřizovací režimy**

CA — centrální anulace
REF — najetí do referenčního bodu

**Odměřování**

snímání polohy v posuvných osách
— rotační pulsní snímač IME 2 VNR
— dělení kotouče 1250 dílků
— vazba - přes spojku na osu kuličkového šroubu se stoupáním 10 mm (2 μm/puls)
snímání pohybu vřetena
— rotační pulsní snímač se spojitým výstupem IME 2R
— dělení kotouče 1250 dílků
— elektrické vyhodnocení 10 000 dílků na otáčku

**Výstupy systému**

pro pohon posuvů
— napětí odchylky
— v rozsahu ±10 V/10 mA
— pro elektromotor MEZOMATIK
pro pohon vřetena
— číselný údaj v rozsahu dvou dekád
— analogový signál ±10 V/10 mA
technologické funkce
— u varianty NS-660.01
  — kontaktní paralelní výstupy v BCD kódu
  — kontakty relé LUN
  — zatížení kontaktů 1 A/48 V st, ss
— u varianty NS-660.02
  — sériový přenos mezi systémem a modifikovanou deskou operační paměti 5XK 061 10 programovatelného automatu NS-910, NS-915, NS-920
  — pouze 4 vodiče

**Přehled parametrů NS 660**

Řízení pohybu:
Počet řízených os: 4 (X, Y, Z, W) + 1 (C)
Způsob programování: absolutní přírůstkové
Rozsah hodnot:
Programované a indikované údaje: ±9999.999 mm (±9999999 μm)
Vnitřně zpracovávané údaje: ±134 217 728 μm
Rozlišovací schopnost:
Odměřování: 2 μm
Řízení servopohonů: 1 μm
Programovaných údajů: 1 μm
Vnitřních údajů: 1/16 μm
Odměřovací snímače:
Polohy:
— rotační pulsní snímač
— IME 2 VNR, dělení kotouče 1250 dílků
— vazba - přes spojku na osu kuličkového šroubu se stoupáním 10 mm / 2 μm/puls
Otáčení vřetena:
— rotační pulsní snímač se spojitým výstupem
— IME 2R, dělení kotouče 1250 dílků
— elektronické vyhodnocení 10 000 pulsů na otáčku
Způsoby řízení:
— lineární interpolace v trojrozměrném prostoru (libovolné 3 osy z (X, Z, Y, W)
— ruční řízení, pravoúhlé řízení, stavění souřadnic a lineární interpolace v rovině jsou zvláštními případy lineární interpolace
— kruhová interpolace ve zvolené rovině
Korekce nástroje: délková
Počet položek: maximálně 20
— uloženy v zálohované paměti RAM
Počet složek položky: maximálně 5: X, Z, Y, W (korekce ve směrech os)
— R (korekce poloměru)
Rozsah složek: ±9999.999 mm
Rozlišovací schopnost: 1 μm
Referenční bod:
Počet: jeden
Určení: nulový puls odměřovacího snímače
— zóna vymezena koncovými spínači
Způsob najetí: rychlostí 2,5 m/min.
— ve zvláštním režimu
Posunutí počátku:
Počet položek: max. 3
— uloženy v zálohované paměti
Rozsah posunutí: ±9999.999 mm v každé ose
Posuvy:
Maximální pracovní:
— při lineární interpolaci až do hodnoty rychloposuvu
— při kruhové interpolaci je závislý na poloměru (pro $R > R_{min}$ až do hodnoty rychloposuvu)
Minimální pracovní:
— 0,5 mm/min. — menší požadovaný posuv se vyhodnotí jako nulový (zastavení posuvu)
Rychloposuv:
— volitelný jako konstanta stroje
— do 10 m/min
Zrychlení:
— pouze při lineární interpolaci
— volitelné jako konstanta stroje (zvlášť pro rozjezd a dojezd)
Korekce pracovních posuvů: v řadě 1, 2, 5, 10, 20, 50, 70, 80, 90, 100, 110, 120 %
Korekce otáček: v řadě 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 %
Ruční řízení:
Plynulý pohyb:
— rychlostí 1 m/min (možno korigovat)
— hodnoty přírůstků: 1 μm, 10 μm, 100 μm, 1 mm, 10 mm
JOG:
— přírůstky se odjíždějí rychlostí 1 m/min (možno korigovat)
Pohon posuvů:
— elektrický servomotor MEZOMATIK
— napětí odchylky do ±10 V/10 mA
Pohon vřetena: číselný údaj v rozsahu 2 dekád

## ŘÍDICÍ SYSTÉM TESLA NS 560

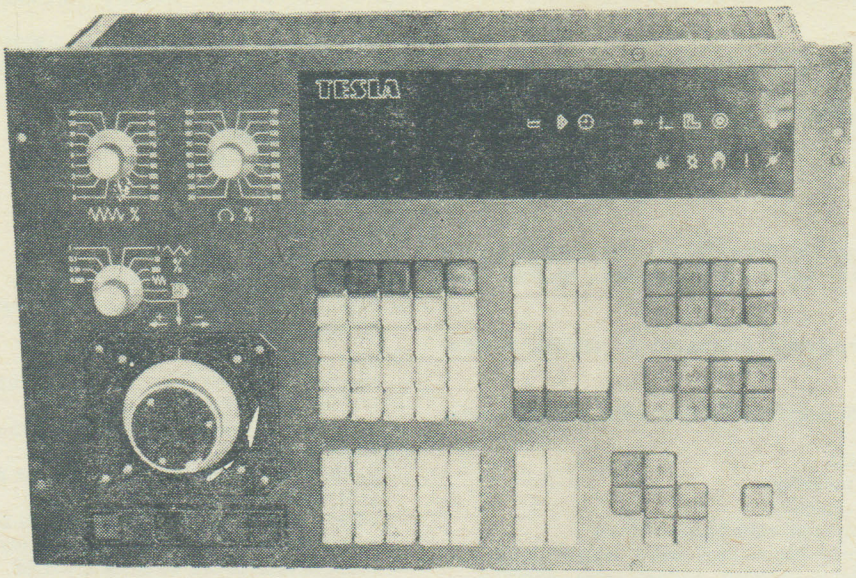
405 844 . . . . . ■

### ZÁKLADNÍ PARAMETRY SYSTÉMU

**1. Standardní použití**

Systém je určen pro souvislé řízení soustruhů, revolverových i karuselových se dvěma současně řízenými souřadnicemi. Je určen pro stroje vybavené elektrickými servopohony Mezomatic (výrobce MEZ Brno).

Systém má externí ovládací panel.




## 2. Zadávání informací

Informace lze zadávat z externího snímače děrné pásky nebo ručně přes klávesnici systému na ovládacím panelu.

Typ snímače: FS 1501 A/M
FS 751 A/M
FS 1503
FS 313
CONSUL 337.6
CONSUL 337.601/A

Použitý kód:
osmistopý EIA RS 274B nebo ISO TC 97

Ruční vstup dat:
Ovládací panel obsahuje klávesnici obsahující adresy a číslice pro zadání kompletních bloků nebo programů. Rovněž lze zadávat další údaje jako korekce na délku nástroje, posunutí počátku, případně údaje pro testování a diagnostiku.

## 3. Paměť programu

Jako paměť programu slouží polovodičová zálohovaná paměť typu CMOS. Zálohování umožňuje odpojení systému od sítě na dobu min. 72 hod.
Kapacita paměti je max. 12 Kbytů, což v přepočtu odpovídá cca 800 blokům programu.

### Kontrola a edice programu

Systém umožňuje kontrolu programu po jednotlivých slovech, vyhledání bloku, opravu slov v bloku, vypuštění bloku a vsunutí nových bloků.

### Podprogramy

Vlastnosti systému dovolují uživateli vytvořit podprogramy jako hrubovací podélné a příčné cykly, vrtací a pod. Libovolnou posloupnost bloků lze definovat pomocí L funkce jako podprogram. Funkce L je čtyřdekádová, přičemž horní dvě dekády určují číslo (typ) podprogramu. Dolní dvě dekády se uplatňují až při vyvolávání podprogramu a určují počet opakování daného podprogramu. Podprogramy jsou tzv. parametrické, tzn. že v podprogramu nefigurují exaktní číselné údaje např. o rozměru obrobku, ale jen tzv. parametry, za něž se dosadí konkrétní údaj až při vyvolání podprogramu v tzv. hlavním programu.

## 4. Pracovní režimy

automatický
kontinuálně vykonává technologický program blok po bloku; k přerušení dojde pouze po blocích obsahujících funkce M00, M02 či M30.

programovaný stop
režim podobný automatickému režimu, s tím rozdílem, že dojde k přerušení ještě navíc po bloku s funkcí M01.

automatický s vynecháním části dat
režim podobný automatickému, u nějž se v programu nečtou ty informace, které jsou uvedeny znakem / (lomítko) a zakončeny znakem EOB (konec bloku).

blok po bloku
po vykonání jednoho bloku programu dojde k přerušení; aby program dále pokračoval, je nutný nový start.

ručně
v tomto režimu je možno zadat jeden blok pomocí prvků na ovládacím panelu a ten poté vykonat
další ruční režim umožňuje ovládání suportů souřadnic pomocí směrových tlačítek (1—2000 mm.min$^{-1}$)
konvenční režim, při němž se souřadnice ovládají pomocí otočné rukojeti na panelu systému.

Druh ručního režimu se volí přepínačem, volba potřebné souřadnice pak pomocí adres.

## 5. Programování

Formát bloku je následující:
%04: 031 N031 G02 XL+043 ZL+043 D02 F04 L04 M02 RL+043 S04 T02
Přípravné funkce G jsou dvoudekádové podle doporučení ISO.
G00, G01, G02, G03, G04, G33, G38, G40, G41, G42, G53, G54, G55, G56, G57, G60, G64, G90, G91, G92, G94, G95, G96.
Časová prodleva se programuje pomocí funkce G04, přičemž časový údaj vyjadřuje adresa X s inkrementem 0,01 sec.

### Zadávání souřadnic

Rozměry obrobků lze zadávat v přírůstkovém (G91) nebo absolutním programování (G90). Znaménko určuje směr pohybu (u G91) nebo polohu vůči nulovému bodu souřadnice (G90). Kladné znaménko není nutno programovat. Rovněž tak není nutno programovat vedoucí nuly. Programuje-li se desetinná čárka, není nutno uvádět ani koncové nuly za desetinnou čárkou.
Programovat osu X lze na průměr nebo na poloměr (podle potřeby zákazníka).
Kruhová interpolace se doplňuje interpolačními parametry I, K. Systém umožňuje programovat úplnou kruhovou interpolaci.
Rozsah souřadnic: ±9999,999 mm.
Nejmenší programovatelný inkrement — 0,001 mm.
Nejmenší přestavitelný inkrement (podle druhu snímače):

| | |
|---|---|
| 0,001 mm | (IML + NS 010) |
| 0,002 mm | (IME 2VNR 6450) |
| 0,0025 mm | (IME 2VNR 6440) |

## 6. Technologické funkce

Minutový posuv (G94):
funkce F; 4 dekády určují posuv přímo v mm.min$^{-1}$

Otáčkový posuv (G95):
funkce F, 4 dekády určují posuv v mm/otáčku; rozsah 0,01 mm/ot až 99,99 mm/ot, vřeteno musí být opatřeno pulsním snímačem IME 2VNR 6440.

Konstantní řezná rychlost (G96):
funkce F má význam totožný jako při otáčkových posuvech, funkce S vyjadřuje přímo m.min$^{-1}$ řeznou rychlost, která se během obrábění udržuje na různých poloměrech konstantní tím, že se změnou poloměru se příslušně změní otáčky vřetene.

Otáčky vřetene:
funkce S; 4 dekády určují přímo otáčky za minutu. Jako výstup je k dispozici analogový signál ±10 V/2 mA pro řízení pohonu vřetene. Při konstantní řezné rychlosti G96 funkce S má význam nikoliv otáček, ale přímo řezné rychlosti.

Řezání závitů (G33):
vřeteno musí být vybaveno pulsním snímačem IME 2VNR, rozsah stoupání závitů 0,01 mm až 99,99 mm; stoupání se určuje funkcí F, maximální otáčky vřetene 1500 ot/min.

Rychloposuv (G00):
hodnota rychloposuvu může být teoreticky až 24 m.min$^{-1}$, při rozjezdu a dojezdu se automaticky zařadí konstantní zrychlení nebo zpomalení.
Skutečná velikost rychloposuvu je omezena max. povolenou polohovou odchylkou, která by neměla přesahovat ±10 mm.

Ruční řízení posuvů:
ručně lze vybranou souřadnici ovládat:
1. směrovými tlačítky
   a) předem zvolenou rychlostí (0 až 2 m.min$^{-1}$; rychloposuv)
   b) o předem zvolenou dráhu (1, 10, 100, 1000 μm)
2. otočnou rukojetí, kde jedna otáčka odpovídá posuvu o 1 mm, rozlišovací inkrement rukojeti je 0,01 mm.

Číslo nástroje:
funkce T, 2 dekády, výstup BCD, galvanické oddělení, bezkontaktní výstupy 24 V/100 mA.

Pomocná funkce (M):
2 dekády, výstup BCD; galvanické oddělení, bezkontaktní výstup 24 V/100 mA.
Navíc jsou samostatně vyvedeny funkce M03, M04 a M02 + M30. Výstupy funkce M a T jsou doprovázeny změnovým signálem.

Korekce na nástroj:
řadí se funkcí D (2 dekády), k dispozici je až 99 párů korekcí, rozsah korekcí je 0 až ±9 999,999 mm nastavitelný po 0,001 mm. Korekce lze zadávat ručně z panelu nebo z děrné pásky. Hodnoty se zapamatují v paměti systému. Jejich charakter je aditivní.

Posunutí počátku:
nulový bod programu lze posouvat v rozmezí ±9999,999 mm. Celkem je možné předem zvolit až 5 nulových bodů programu, které lze vyvolávat funkcemi G53—57.

## 7. Ostatní vlastnosti

Indikace:

ovládací panel obsahuje 3 indikace
a) 4 dekádové pro číslo bloku N
b) 4 dekádové pro funkce S, T, M, L, G, %, F, D
c) 7 dekád + znaménko pro funkce X, Z, I, K, R

Indikace b), c) jsou doplněny o znakovky, které určují, ke které adrese (funkci) se údaj indikace vztahuje.

Indikace c) rovněž funguje jako univerzální indikace při zápisu dat. Dále ji lze používat v režimech, kdy indikuje skutečnou polohu souřadnic a nebo diagnostické údaje při testování.

Přídavná zařízení:

snímač děrné pásky (viz bod 1.2)
děrovač DT 105 S
odměřovací prvky souřadnic

je možno zvolit některý z těchto typů:
a) fotoelektrický snímač IME 2VNR 6450, 51, 52, (1250 d/ot)
b) fotoelektrický snímač IME 2VNR 6440, 41, 42 (1000 d/ot)
c) induktivní odměřování IML a převodník NS 010

snímač otáček vřetene IME 2VNR 6440, 41, 42 (1000 d/ot)

Napájení: 220 V $^{+10}_{-15}$ %, 50 Hz ±2 %; příkon cca 400 VA

Teplotní rozsah:

+5 až +50 °C bez přídavného tepelného ozařování. Chlazení se děje chladicím modulem obsahujícím 2 ventilátory Mezaxiál.

Pracovní prostředí:

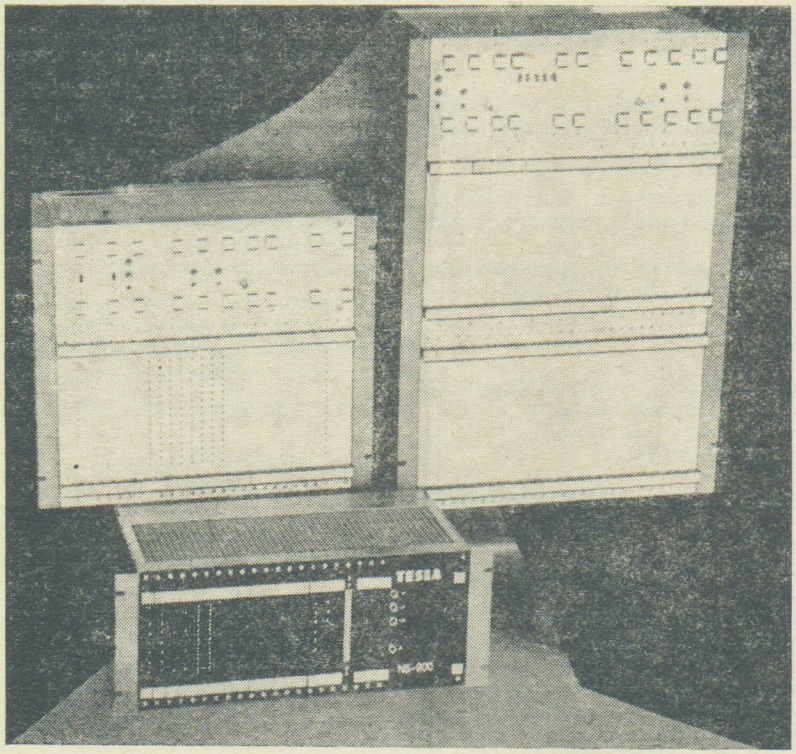
obyčejné podle ČSN 34 0070 bez účinku agresivních plynů a par
tlak vzduchu 85 až 110 KPa
stupeň krytí IP 20

Rozměry:

ovládací panel (480 × 310 × 150)
centrál. modul (480 × 400 × 280)
modul chlazení (480 × 120 × 250)

**Dodává: TESLA Kolín, koncernový podnik, Havlíčkova 260, 280 58 Kolín**

TESLA KOLÍN




## Užití

Volně programovatelný řídicí systém — programovatelný automat je určen pro binární řízení technologických procesů, strojů a zařízení. Programovatelný automat je moderní provedení binárního řídicího systému, který pomocí elektronických stavebních prvků provádí řízení dosud realizované pomocí reléových nebo stykačových obvodů. Charakteristickým rysem programovatelného automatu je, že algoritmus řízení je pomocí sledu instrukcí uložen v paměti, jejíž obsah je snadno měnitelný. Tato vlastnost přináší proti konvenčním »pevně zadrátovaným« řídicím systémům řadu výhod, z nichž nejdůležitější jsou:

— velmi krátká doba nutná pro vývoj nového řídicího systému
— rychlé prvotní oživení řídicího systému s řízeným technologickým procesem, strojem nebo zařízením
— snadné zapracování změn algoritmu řízení a dodatečných požadavků, vyplývajících ze zkušebního provozu
— snadná údržba
— vysoká spolehlivost

Protože programovatelný automat je univerzální řídicí systém, který se přizpůsobuje konkrétnímu řízení pouze volbou periferních jednotek a zápisem algoritmu řízení do paměti, je možno jej použít ve všech odvětvích průmyslu jako moderního prostředku racionalizace výroby. Typické případy jeho použití jsou např.:

— řízení linek v chemickém průmyslu
— řízení galvanizačních linek
— řízení průmyslových manipulátorů
— řízení průmyslových robotů
— řízení vstřikovacích strojů
— řízení brusek
— řízení balicích strojů
— řízení montážních linek
— řízení dopravníků
— přizpůsobovací obvody obráběcích strojů

## PROGRAMOVATELNÝ AUTOMAT NS 900

405 848 . . . . . □

Je nejmenší z vyráběných automatů řady NS. Je určen pro řízení jednoduchých procesů, strojů a zařízení. Umožňuje náhradu reléového systému v rozsahu 15 až 60 ks relé.

Pro uložení programu se používá při prvém oživování automatu s řízeným procesem statické polovodičové paměti RAM.

Odladěný program se nahraje programovacím přístrojem NS 901 do polovodičové ROM paměti.

Přes vstupní jednotky je možno na automat připojit až 64 binárních vstupů s úrovní 48 V=, 24 V= nebo 12 V=. Obvody automatu jsou od řízeného procesu galvanicky odděleny optoelektrickými vazebními prvky. Stav každého z připojených binárních vstupů je indikován světelnými diodami.

Akční a indikační členy řízeného procesu, kterých může být ovládáno až 64, jsou řízeny z výstupní jednotky přes výkonné výstupní členy. Tyto jsou společné pro všechny automaty řady NS. Jsou umístěny v rámu výkonných spínačů a umožňují:

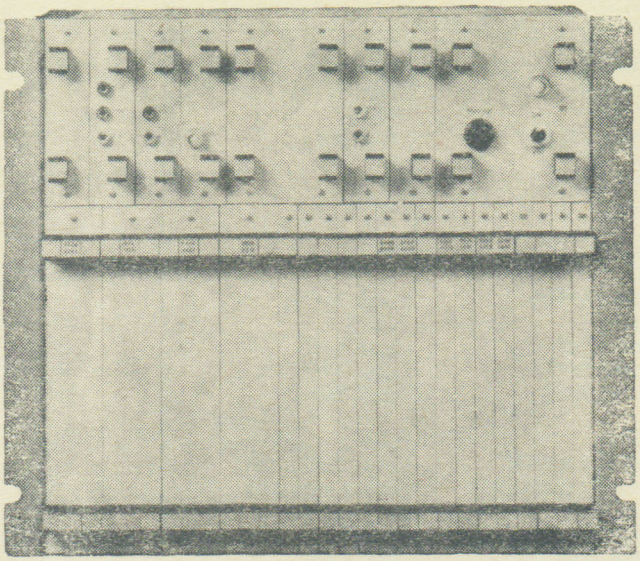
— spínání zátěží do proudu 2 A při napětí 24 V=
— spínání zátěží do proudu 1 A při napětí 48 V=
— spínání zátěží do proudu 1 A až do napětí 220 V ~

Obvody automatu jsou od řízeného procesu na výkonných výstupních členech galvanicky odděleny. Stav každého výstupu je indikován svítící diodou. Stejnosměrné výstupní členy jsou chráněny proti zničení při zkratování zátěže.
Časové funkce jsou realizovány na jednotkách časovačů. Každá jednotka, které mohou být v automatu čtyři, obsahuje dva dvoudekádové časovače s časovým přírůstkem (0,1 s; 1 s; 10 s; 100 s) volitelným propojkami na jednotce.
Jednotky čítačů, pracující v BCD kódu umožňují čítat vpřed nebo vzad změny zvoleného vstupního signálu.
Jednotka obsahuje 2 jednodekádové čítače. V programovatelném automatu mohou být max. 2 jednotky.

Výroba skončena.

## PROGRAMOVATELNÝ AUTOMAT NS 910

405 848 ... ... □



Středně velký automat, určený pro řízení složitějších procesů, strojů a zařízení. Oproti programovatelnému automatu NS 900 může provádět jednoduché matematické operace a manipulace s daty, umožňuje provádět časové funkce ve větším množství a rozsahu, realizovat čítače a může spolupracovat s nadřízeným řídicím počítačem.

Pro uložení programu se používá paměť na tenkých magnetických vrstvách RAM.

Přes vstupní jednotky lze na automat připojit až 128 binárních vstupů s úrovní 48 V=. Obvody automatu jsou od řízeného technologického procesu galvanicky odděleny.

Akční a indikační členy řízeného procesu, kterých může být ovládáno až 128, jsou řízeny přes výstupní jednotku a výkonné výstupní členy.

Pomocí jednotky operační paměti, které mohou být v automatu umístěny tři, je možno realizovat:

a) Vnitřní paměť 256 bitů (pro ukládání mezivýsledků), se kterou lze pracovat jako s libovolnou jednotkou výstupů;
b) 32 dvoudekádových časovačů, pracujících s časovým inkrementem 0,1 s. Časovače pracují v BCD kódu a pro dosažení větších časových zpoždění je lze programově řadit do kaskády. Předvolbu časovačů je možné provádět buď z vnějších kódových přepínačů nebo řídicí paměti;
c) 28 dvoudekádových čítačů pracujících v BCD kódu. Čítače zvyšují resp. snižují svůj obsah na základě změny stavu vstupů programově přiřazených čítačům. Čítače je možné programově řadit do kaskády a předvolbu provádět z vnějších kódových přepínačů nebo z řídicí paměti.
d) Vnější předvolbu časovačů, čítačů z přímých vstupů. Tyto vstupy nejsou galvanicky odděleny od programovatelného automatu. Pro zvýšení odolnosti proti rušení je použito vysokoúrovňové logiky. Pomocí jedné jednotky operační paměti je možno připojit max. 256 binárních přímých vstupů.

Výroba skončena.

## PROGRAMOVATELNÝ AUTOMAT NS 920

405 848 ... ... □

Je největším vyráběným automatem řady NS. Zachovává všechny vlastnosti automatu NS 910, od kterého se liší pouze kapacitou paměti, počtem připojitelných vstupů a výstupů.

### PROGRAMOVACÍ PŘÍSTROJE

Pro programování programovatelných automatů NS 900, NS 910 a NS 920 jsou určeny programovací přístroje NS 901 a NS 911.

Pomocí programovacích přístrojů je možno naprogramovat řídicí paměť, kontrolovat program uložený v řídicí paměti a provádět libovolné změny v programu. Programovací přístroje ulehčují první oživení automatu s řízeným procesem, umožňují provádět snadnou a rychlou kontrolu všech vstupních signálů a akčních členů řízeného procesu.

Jsou vybaveny režimy pro kontrolu a diagnostiku programovatelných automatů.

### Instrukční množina programovatelných automatů řady NS

| Název instrukce | Komentář | NS 900 | NS 910 | NS 920 |
|---|---|---|---|---|
| NO | Nulová operace | ano | ano | ano |
| LD | Testuj adresovaný bit přímý | ano | ano | ano |
| LC | Testuj adresovaný bit negovaný | ano | ano | ano |
| +D | Testuj adresovaný bit přímý a proveď log. součet | ano | ano | ano |
| +C | Testuj adresovaný bit negovaný a proveď logický součet | ano | ano | ano |
| *D | Testuj adresovaný bit přímý a proveď logický součin | ano | ano | ano |
| *C | Testuj adresovaný bit negovaný a proveď logický součin | ano | ano | ano |
| + | Proveď logický součet | ano | ano | ano |
| * | Proveď logický součin | ano | ano | ano |
| BR | Podmíněný skok | ano | ano | ano |
| JM | Nepodmíněný skok | ano | ano | ano |

| Název instrukce | Komentář | NS 900 | NS 910 | NS 920 |
|---|---|---|---|---|
| PD | Přenos dat z řídicí paměti do centrální jednotky | ne | ano | ano |
| JD | Přenos dat z adresované jednotky do centrální jednotky | ne | ano | ano |
| DJ | Přenos dat do adresované jednotky z centrální jednotky | ne | ano | ano |
| WR | Zápis výsledku logické operace do adresovaného bitu | ano | ano | ano |
| EQ | Ekvivalence | ne | ano | ano |
| AD | Aritmetický součet | ne | ano | ano |
| SU | Aritmetický rozdíl | ne | ano | ano |
| CU | Čítač přímý | ne | ano | ano |
| TM | Časovače | ne | ano | ano |
| CD | Čítač vratný | ne | ano | ano |

**Hlavní technické parametry**

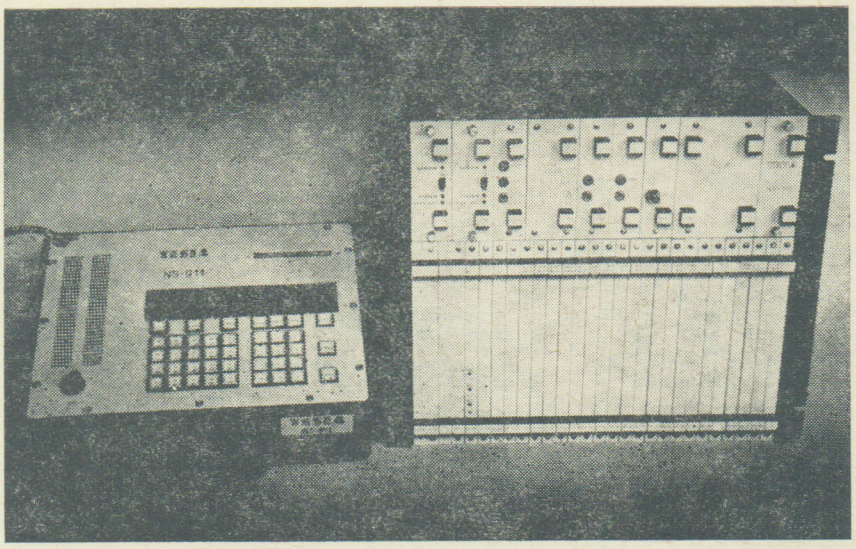
| | NS 900 | NS 910 | NS 920 |
|---|---|---|---|
| Počet vstupních jednotek | max. 8 | max. 8 | max. 16 |
| Počet výstupních jednotek | max. 4 | max. 8 | max. 16 |
| Počet vstupů/výstupů na jedn. | 8/16 | 16/16 | 16/16 |
| Počet jednotek operační paměti | — | max. 3*) | max. 3*) |
| Počet jednotek čítačů | max. 2 | — | — |
| Počet jednodekádových čítačů na jednotce | 2 | — | — |
| Počet jednotek časovačů | max. 4 | — | — |
| Počet dvoudekádových časovačů na jednotce | 2 | — | — |
| Počet periferních jednotek v základním modulu | max. 13**) | max. 11***) | max. 25***) |
| Max. počet vstupů a výstupů | 64 | 128+) | 352+) |
| Počet dvoudekádových časovačů | — | max. 96*) | max. 96*) |
| Počet dvoudekádových čítačů | — | max. 84*) | max. 84*) |
| Počet přímých vstupů | — | max. 768*) | max. 768*) |
| Možnost připojení nadřízeného řídicího počítače | ne | ano | ano |
| Kapacita instrukcí řídicí paměti | max. 1 k ROM<br>max. 0,5 k RAM<br>energ. závislá | max. 2 k RAM<br>energ. nezávislá | max. 3,5 k RAM<br>energ. nezávislá |
| Zadání programu progr. přístroje | NS 901 | NS 911 | NS 911 |
| Doba cyklu pro 1 k instrukcí | typ. 5 ms | typ. 6 ms | typ. 6 ms |
| Teplota okolí | +5 °C až +50 °C | +5 °C až +50 °C | +5 °C až +50 °C |
| Napájení | 220 V/50 Hz | 220 V/50 Hz | 220 V/50 Hz |
| Příkon | typ. 100 W | typ. 150 W | typ. 250 W |
| Rozměry základního modulu | výška 175 mm<br>šířka 482 mm<br>hloubka 216 mm | výška 397 mm<br>šířka 482 mm<br>hloubka 216 mm | výška 650 mm<br>šířka 482 mm<br>hloubka 216 mm |

*) Pomocí jedné jednotky operační paměti lze realizovat buď paměť mezivýsledků RAM pro 256 bitů nebo 32 dvoudekádových časovačů, nebo 28 dvoudekádových čítačů. Současně lze přes jednu jednotku operační paměti připojit až 256 přímých vstupů.
**) Součet vstupních, výstupních jednotek, jednotek čítačů a časovačů.
***) Součet vstupních jednotek, výstupních jednotek a operačních pamětí.
+) Nejsou-li použity operační paměti, je možné zvýšit počet ještě o 48 vstupů a výstupů,

Výroba skončena.

## PROGRAMOVATELNÝ AUTOMAT NS 915

405 848 . . . . . □



**Programovatelný automat NS 915 s programovacím přístrojem NS 911**

Programovatelný automat NS 915 je volně programovatelný řídicí systém určený pro binární řízení technologických procesů, strojů a zařízení.
Systémové a konstrukční řešení programovatelného automatu NS 915 umožňuje jeho nasazení ve všech oblastech binárního řízení, kde až dosud byly používány reléové řídicí systémy obsahující 40—400 relé, případně »pevně zapojené« elektronické řídicí systémy.
Rozsáhlé funkční možnosti, jednoduchý způsob instalace, snadná údržba a vysoká spolehlivost jsou vlastnosti, které umožňují univerzální použití programovatelného automatu NS 915 ve všech odvětvích průmyslu jako moderního prostředku racionalizace výroby.

### Oblasti použití

Typické oblasti použití programovatelného automatu NS 915 jsou např.:
— řízení linek v chemickém průmyslu

— řízení galvanizačních linek
— řízení průmyslových manipulátorů a robotů
— řízení montážních linek
— přizpůsobovací obvody obráběcích strojů
— řízení paletizačních a balicích linek
— řízení vstřikovacích strojů

## Stručný popis

Kapacita paměti programu rozšiřitelná po modulech 0,5 K instrukcí až do max. kapacity 4 K instrukcí

Typ paměti: polovodičová RAM (CMOS) nebo EPROM (mazatelná UV světlem)

Napájení paměti RAM zálohováno NiCd akumulátory

Počet vstup/výstupních signálů s galvanickým oddělením je rozšiřitelný od 16 do 256

Počet vstupních signálů bez galvanického oddělení max. 768 (rozšiřitelnost po 128)

Indikace stavů vstupních a výstupních signálů diodami LED (pouze u vstupů a výstupů s galvanickým oddělením)

Programovatelné funkce:
— logické operace
— časovače
— čítače
— podmíněné a nepodmíněné skoky v programu
— základní aritmetické operace
— přenosové operace s daty
— programování v jazyku logických operací
— zápis a odladění programu se provádí přenosným programovacím přístrojem NS-911 v přímém spojení s automatem bezprostředně v místě jeho nasazení

## Speciální funkce

a) možnost volby žádané hodnoty časového zpoždění nebo stavu čítače vnějším kódovým přepínačem

b) možnost číslicové indikace stavů časovačů, čítačů, výsledků aritmetických výpočtů atd.

c) možnost spojení s CNC řídicím systémem sériovým přenosovým kanálem

d) možnost připojení na nadřízený řídicí počítač

## Programování programovatelného automatu NS 915

Programování se provádí v jednoduchém speciálním jazyku přizpůsobeném binárnímu řízení. Soubor instrukcí programovacího jazyka je uveden v tab. I.
Při programování je možné vycházet z boolských rovnic nebo přímo z reléového schématu.

**Tab. I. Instrukční soubor programovatelného automatu NS 915**

| Název instrukce | Komentář |
|---|---|
| N0 | Nulová operace |
| LD | Test adresovaného bitu v přímém tvaru |
| LC | Test adresovaného bitu v negovaném tvaru |
| +D | Test adresovaného bitu v přímém tvaru a provedení logického součtu |
| +C | Test adresovaného bitu v negovaném tvaru a provedení logického součtu |
| *D | Test adresovaného bitu v přímém tvaru a provedení logického součinu |
| *C | Test adresovaného bitu v negovaném tvaru a provedení logického součinu |
| + | Logický součet |
| * | Logický součin |
| BR | Podmíněný skok |
| JM | Nepodmíněný skok |
| PD | Přenos slova dat z paměti programu do centrální jednotky |
| JD | Přenos slova dat z adresované jednotky do centrální jednotky |
| DJ | Přenos slova dat z centrální jednotky do adresované jednotky |
| WR | Zápis výsledku logické operace do adresovaného bitu |
| EQ | Ekvivalence |
| AD | Aritmetický součet |
| SU | Aritmetický rozdíl |
| CU | Čítač vpřed |
| TM | Časovač |
| CD | Čítač vzad |

## Zápis programu pro NS 915

```
LD  0000  (START)
+D  1000  (S1)
*D  0001  (K1)
+D  0002  (K2)
*C  0003  (STOP)
*C  0004  (K3)
WR  1000  (S1)
```

## Technické parametry

### Centrální jednotka

Počet instrukcí: 21
Doba zpracování instrukce: 4—14 μs
Doba cyklu programu: max. 56 ms (4 K instrukcí)
typ. 6 ms pro 1 K instrukcí

### Paměť programu

Kapacita: max. 4K/18 bitů
Modularita: 0,5/18 bitů
Typ paměti: polovodičová
RAM - CMOS (zálohování NiCd akumulátory při výpadku sítě po dobu min. 30 dní)
EPROM (mazatelná UV světlem)

Kapacita paměti mezivýsledků max. 768 bitů**)

### Vstupy s galvanickým oddělením

Počet: max. 256*)
Modularita: 16
Vstupní napětí: 5, 12, 24, 48 $V_{ss}$, 110 $V_{st}$
Vstupní proud: typ. 10 mA
Časové zpoždění reakce vstupu: typ. 4 ms
Galvanické oddělení: optoelektrický vazební člen (2,5 kV)
Signalizace stavu vstupu: LED dioda

### Vstupy bez galvanického oddělení

Počet: max. 768
Modularita: 128
Vstupní napětí: 15 V (logika DTL)

### Výstupy

Počet: max. 256*)

#### 1. Výstupy pro spínání malých výkonů

Modularita: 16
Výstupní napětí: 10—50 $V_{ss}$
Výstupní proud: max. 200 mA
Galvanické oddělení: optoelektrický vazební člen (2,5 kV)
Signalizace stavu výstupu: LED dioda
Ochrana proti přetížení: tavná pojistka

#### 2. Výkonové spínače

Modularita: 1
Parametry: 220 V/1 A ~ 110 V/1 A ~
24 V/2 $A_{ss}$ 48 V/1 $A_{ss}$

Galvanické oddělení: transformátor (2,5 kV)
Signalizace stavu výstupu: LED dioda
Ochrana proti přetížení: elektronická pojistka u ss spínačů

### Časovače

Počet: max. 96**)
Rozsah: 2 dekády v BCD kódu
Časový inkrement: 0,1 s
Předvolení žádané hodnoty časového zpoždění:
a) z paměti programu
b) vnějším kódovým přepínačem

Zvětšení rozsahu časového zpoždění: programovým řazením do kaskád

### Čítače

Počet: max. 84**)
Rozsah: 2 dekády v BCD kódu
Předvolení žádané hodnoty stavu čítače:

a) z paměti programu
b) vnějším kódovým přepínačem
Zvětšení rozsahu čítačů: programovým řazením do kaskád

Speciální funkce

a) připojení k CNC systému sériovým přenosovým kanálem
b) možnost připojení na nadřízený řídicí počítač

Napájení

Napětí: 220 V/50 Hz
Příkon: max. 500 W
Možnost zálohování celého systému Pb-akumulátorem 24 V

Provozní teplota okolního prostředí

+5 °C ÷ +50 °C při provozu s pamětí EPROM
+5 °C ÷ +45 °C při provozu s pamětí RAM

Orientační rozměry

Základní modul 5XK 121 78
397 × 482 × 216 mm

Zdrojový modul 5XK 121 79
139 × 482 × 216 mm

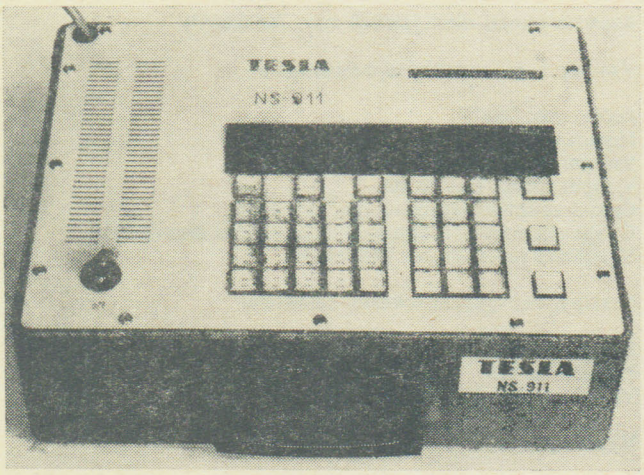
Rám výkonových spínačů 5XK 121 57
134 × 482 × 130 mm

Modul chlazení 5XK 121 60
80 × 482 × 215 mm

*) Součet vstupů a výstupů max. 256.
**) Paměť mezivýsledků slouží současně pro programování časovačů a čítačů, tzn. naprogramováním každého časovače nebo čítače v rozsahu 2 dekád se snižuje kapacita paměti mezivýsledků o 8 bitů.

## PROGRAMOVACÍ PŘÍSTROJ NS 911

405 848 . . . . . □




### Použití

Programovací přístroj NS 911 je určen pro ruční programování programovatelných automatů NS 910 a NS 920. Kromě této základní funkce je možné v dalších režimech programovacího přístroje provádět kontrolu obsahu řídicí paměti, testovat správnou funkci programovatelného automatu a částečně i řízeného technologického procesu.

### Režimy činnosti programovacího přístroje NS 911

Stop

Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány.

Programování

Klávesnicí na panelu programovacího přístroje lze zapisovat program do řídicí paměti programovatelného automatu. Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány.

Čtení

Na zobrazovacím panelu programovacího přístroje lze zobrazit obsah libovolného instrukčního slova, uloženého v řídicí paměti programovatelného automatu. Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány.

Autonomně

Programovatelný automat řídí stroj podle programu, uloženého v řídicí paměti. Na zobrazovacím panelu programovacího přístroje lze zobrazit obsah libovolného instrukčního slova řídicí paměti a obsah registru výsledku logické operace.

Krok

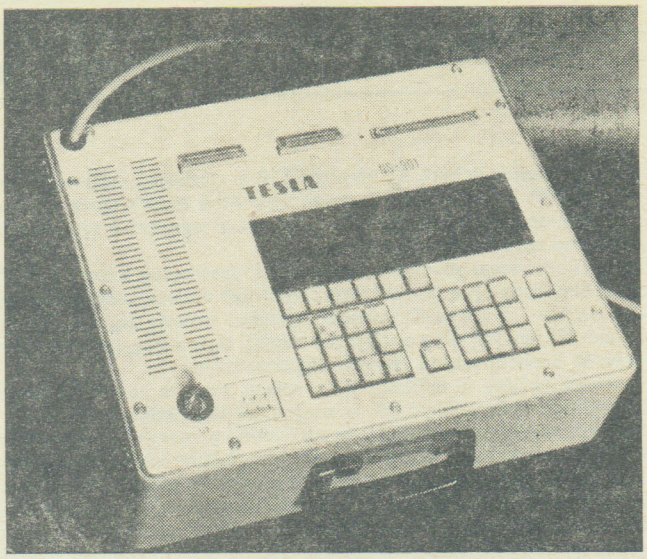
Programovatelný automat vykonává instrukci po instrukci. Po vykonání každé instrukce se zastaví a další instrukci vykoná až na základě příkazu, daného z panelu programovacího přístroje. Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány. Tento režim je určen pro identifikaci závad centrální jednotky programovatelného automatu.

Nulování

Obsah řídicí paměti je možné v libovolném rozsahu nulovat nebo naplnit libovolnými daty. Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány.

Meziinstrukce

Programovatelný automat pracuje jako v režimu »Autonomně«. Na zvolenou adresu řídicí paměti je možno »vložit« libovolnou instrukci.
Tento režim je výhodný při ladění programu a při testování správné funkce programovatelného automatu a řízeného technologického procesu.




**Použití**

Programovací přístroj NS 901 je určen pro ruční programování programovatelného automatu NS 900.

Kromě této základní funkce je možné v dalších režimech programovacího přístroje číst obsah řídicí paměti, testovat jednotlivé výstupní prvky nebo testovat správnou funkci programovatelného automatu NS 900.

**Režimy činnosti programovacího přístroje NS 901**

Stop

Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány.

Programování

Klávesnicí na panelu programovacího přístroje lze zapisovat program do řídicí paměti programovatelného automatu. Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány.

Čtení

Na zobrazovacím panelu programovacího přístroje lze zobrazit obsah libovolného instrukčního slova, uloženého v řídicí paměti programovatelného automatu. Výstupy z programovatelného automatu jsou blokovány.

Autonomně

Programovatelný automat řídí stroj podle programu, uloženého v řídicí paměti. Na zobrazovacím panelu programovacího přístroje lze zobrazit obsah libovolného instrukčního slova řídicí paměti a obsah registru výsledku logické operace.

Zápis do výstupu

V tomto režimu je možno aktivovat libovolný výstup z programovatelného automatu a tím testovat správnou funkci akčních nebo indikačních členů řízeného technologického procesu.

Diagnostika

Centrální hodinové signály pro programovatelný automat jsou jednorázově vysílány z programovacího přístroje. Množství hodinových pulsů lze volit na panelu programovacího přístroje a tím uvést řadič programovatelného automatu do požadovaného stavu.
Tento režim je určen pro rychlou identifikaci závad centrální jednotky programovatelného automatu NS 900.

Rozměry:

Výška: 155 mm
Šířka: 380 mm
Hloubka: 310 mm
Hmotnost: 12 kg
Napájecí napětí: 220 V/50 Hz
Příkon: 80 VA
Rozsah provozních teplot: +5 °C až +40 °C

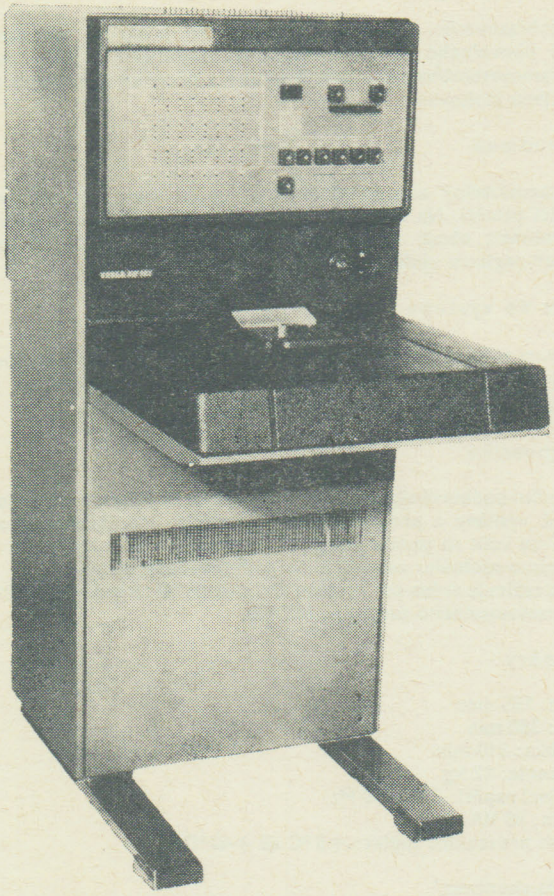
Výroba skončena.

**Dodává: TESLA Kolín, koncernový podnik, Havlíčkova 260, 250 58 Kolín**

## LOGIMAT 2 BM 568

391 193 056 801

TESLA BRNO



Logimat 2 je určen pro automatické testování logických IO typu TTL, DTL, RTL a CMOS s maximálně 24 vývody. Umožňuje plně programovatelnou a podrobnou kontrolu IO všech stupňů integrace - SSI, MSI, LSI — jako hradel, čítačů, posuvných registrů, multiplexerů, dekodérů, periferních obvodů mikroprocesorových systémů, pamětí ROM, PROM a statických pamětí RAM. U pamětí RAM je mimo kontrolu statických parametrů generován funkční test provádějící kontrolu dekodéru adres a kontrolní zápis úrovně H a L do každé paměťové buňky. U pamětí ROM, PROM se kontrolují statické parametry a kontrola obsahu paměti se provádí srovnáním s referenčním obvodem, který se zasune do adaptéru pro zkoušení pamětí ROM. Logimat testuje paměti ROM do obsahu 131 072 × 4 bity a statické paměti RAM do obsahu 32 768 × 1 bit (16 384 × 2 bity ; 4 096 × 4 bity).

Logická funkce se zkouší podle pravdivostní tabulky testovaného prvku uložené v paměti testeru. Měří se statické vstupní a výstupní parametry, jejichž hodnoty se srovnávají s hodnotami předepsanými technickými podmínkami jednotlivých typů IO a chyby se indikují na indikačním poli. Měřicí a zkušební podmínky se vkládají prostřednictvím jednoduchého programového vybavení do operační paměti testeru a kontrola pak probíhá plně automaticky podle předem stanoveného algoritmu.

Logimat 2 je vybaven interfejsovým blokem IMS-2, který umožňuje programování nejen okrajově děrovanými kartami (čtečka je zabudována), ale i po sběrnici IMS-2 systémem in-line kalkulátorem, minipočítačem nebo jiným řídicím ústrojím.

Pro realizaci speciálních uživatelských programů je vytvořen problémově orientovaný program v jazyku FORTRAN IV jako překladač vstupních dat do strojového kódu přístroje. K testeru je dodáván soubor programů ve formě okrajově děrovaných štítků pro jednotlivé typy obvodů. Základní soubor obsahuje programovací štítky pro testování logických IO výroby ČSSR a vybraných typů ostatních zemí RVHP. Tento soubor bude permanentně rozšiřován v souladu s růstem sortimentu vyráběných obvodů. Programové vybavení je dodáváno na zvláštní objednávku.

Měření a zkoušení obvodu je rozděleno do šesti testů, v nichž se měří vstupní proudy $I_{IH}$ a $I_{IL}$ (ve třech pracovních bodech), napájecí proud $I_{CC}$ (ve dvou pracovních bodech), výstupní proudy $I_{O(off)}$ a $I_{OH-OC}$, proud ochranných diod a výstupní napětí $U_{OH}$ a $U_{OL}$ (ve dvou pracovních bodech) včetně zkoušky logické funkce.

Pracovní režimy a indikace jsou voleny tak, že umožňují nejen identifikaci výskytu chyb (go — no-go), ale také jejich analýzu.

Konstrukčně je tester řešen jako autonomní pracoviště a jeho snadná obsluha nevyžaduje žádné speciální předběžné vzdělání. Přechod z testování jednoho typu obvodu na druhý je snadný — zavedení programu pomocí okrajově děrovaných štítků (1 až 2 ks pro zkoušený obvod) do přístroje a zasunutí příslušného držáku měřeného obvodu, jehož identifikační kód je uveden na děrném štítku. Upínání zkoušených obvodů do držáku je snadné a rychlé.

Logimat 2 je určen především pro oblast uživatelů IO, ale vzhledem ke svým možnostem použití je vhodný i pro výrobce IO. Lze jej nasadit v laboratoři, na vstupní a provozní kontrole výrobce finálních přístrojů i integrovaných obvodů.

### Technické údaje

Testované prvky: log. IO TTL, DTL, RTL a CMOS v pouzdrech s max. 24 vývody

Měřené a nastavované parametry a jejich rozsahy:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $U_{CC}$ | | = 0 až +7 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $I_{CC}$ | —jemně | = 0 až +20 mA | ±100 μA | nebo | ±2 % |
| | hrubě | = 0 až +200 mA | ±1 mA | nebo | ±2 % |
| $I_{IH}$ | —jemně | = 0 až +500 μA | ±2 μA | nebo | ±2 % |
| | hrubě | = 0 až +2 mA | ±20 μA | nebo | ±2 % |
| | pro $U_H$ | = 0 až +7 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $I_{IL}$ | —jemně | = 0 až −500 μA | ±2 μA | nebo | ±2 % |
| | hrubě | = 0 až −20 mA | ±100 μA | nebo | ±2 % |
| | pro $U_L$ | = 0 až +3 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $I_I$ | — | = 0 až −20 mA | ±100 μA | nebo | ±2 % |
| | pro $U_I$ | = 0 až −2 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $I_{OH-OC}$ | —jemně | = 0 až +500 μA | ±2 μA | nebo | ±2 % |
| | hrubě | = 0 až +2 mA | ±20 μA | nebo | ±2 % |
| | pro $U_0$ | = 0 až +15 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $I_{O(off)}$ | — | = +500 μA až −500 μA | ±2 μA | nebo | ±2 % |
| | pro $U_0$ | = 0 až +15 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $U_{IH}$ | | = 0 až +7 V | ±30 mV | nebo | ±2 % |
| $U_{IL}$ | | = 0 až +2,5 V | ±30 mV | nebo | ±2 % |
| $U_{OH}$ | | = 0 až +15 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $U_{OL}$ | | = 0 až +3 V | ±20 mV | nebo | ±1 % |
| $I_{OH}$ | | = 0 až −20 mA | ±50 μA | nebo | ±2 % |
| $I_{OL}$ | | = 0 až +60 mA | ±200 μA | nebo | ±2 % |

Programování: a) okrajově děrované štítky
b) sběrnice IMS-2

Rychlost měření: podle složitosti prvku $10^{-2}$ až $10^{1}$ s (taktovací kmitočet 1 MHz)

Osazení: polovodičové prvky ČSSR a ZST

## PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ K BM 568 — BP 7901-BP 7911

391 193 79. . . . □

Programové vybavení tvoří soubor programů pro testování logických integrovaných obvodů. Program testování jednotlivých obvodů je uložen na jednom až třech okrajově děrovaných štítcích, které jsou označeny číslem programu a typem zkoušeného obvodu. Pro testování paměti PROM je součástí programu též adaptér pro příslušný typ paměti. Jednotlivé programy jsou uspořádány do sad označených typovými znaky BP 7901 až BP 7911.
Soubor programů bude průběžně doplňován.

**BP 7901**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH7400 | SN7401N | D103D | UCY7406N | SN7410N |
| MH8400 | UCY7402N | E103C | UCA6406N | D110C |
| SN7400N | UCA6402N | MH7404 | SN7406N | D110D |
| D100C | SN7402N | MH8484 | UCY7408N | E110C |
| D100D | MH7403 | SN7404N | UCA6408N | UCY7417N |
| E100C | MH8403 | MH7405 | SN7408N | UCA7417N |
| UCY7401N | SN7403N | MH8405 | MH7410 | SN 7417N |
| UCA6401N | D103C | SN7405N | MH8410 | |

**BP 7902**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH7420 | D130D | MH7440 | SN7450N | MH8454 |
| MH8420 | D130C | MH8440 | MH7451 | SN7454N |
| SN7420N | E130C | SN7440N | MH8451 | MH7472 |
| D120C | MH7437 | D140D | SN7451N | MH8472 |
| D120D | MH8437 | D140C | MH7453 | SN7472N |
| E120C | SN7437N | E140C | MH8453 | D172D |
| MH7430 | MH7438 | MH7450 | SN7453N | D172C |
| MH8430 | MH8438 | MH8450 | MH7454 | E172C |
| SN7430N | SN7438N | | | |

**BP 7903**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH7474 | UCA7476N | MH8475 | SN7486N | SN7493A |
| MH8474 | SN7476N | SN7475N | MH7490A | MH7496 |
| SN7474N | MH7442 | UCY7483N | MH8490A | MH8496 |
| D174D | MH8442 | UCA6483N | SN7490A | SN7496N |
| D175C | SN7442N | UCY7486N | MH7493A | D147C |
| E174C | MH7475 | UCA6486N | MH8493A | E147C |
| UCY7476N | | | | |

**BP 7904**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH74150 | UCY74153N | UCY74157N | UCY74180N | MH74193 |
| MH84150 | UCA74153N | UCA64157N | UCA64180N | MH84193 |
| SN74150N | MH74154 | MH74164 | MH74192 | SN74193N |
| MH74151 | MH84154 | MH84164 | MH84192 | MH7489 |
| MH84151 | SN74154N | SN74164N | SN74192N | SN7489N |
| SN74151N | | | | |

**BP 7905**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| D196C | MH5403 | MH5405 | MH5420 | MH5437 |
| E195C | SN5403N | SN5405N | SN5420N | SN5437N |
| MH5400 | MH5404 | MH5410 | MH5430 | MH5438 |
| SN5400N | SN5404N | SN5410N | SN5430N | SN5438N |

**BP 7906**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH5440 | MH5451 | MH5472 | MH5442 | SN5490A |
| SN5440N | SN5451N | SN5472N | SN5442N | MH5493A |
| MH5450 | MH5453 | MH5474 | MH5490A | SN5493A |
| SN5450N | SN5453 | SN5474N | | |

**BP 7907**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH5496 | SN54151N | MH4192 | MH84S00 | SN74S03N |
| SN5496N | MH54154 | SN54192N | SN74S00N | MH74S04 |
| MH54150 | SN54154N | MH54193 | MH74S03 | MH84S04 |
| SN54150N | MH54164 | SN54193N | MH84S03 | SN74S04N |
| MH54151 | SN54164N | MH74S00 | | |

**BP 7908**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH74S10 | MH74S37 | MH74S40 | MH74S64 | MH74S201 |
| MH84S10 | MH84S37 | MH84S40 | MH84S64 | MH74S201E |
| SN74S10N | SN74S37N | SN74S40N | SN74S64N | SN74S201N |
| MH74S20 | MH74S38 | MH74S51 | MH74S74 | MH54S00 |
| MH84S20 | MH84S38 | MH84S51 | MH84S74 | SN54S00N |
| SN74S20N | SN74S38N | SN74S51N | SN74S74N | |

**BP 7909**

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH54S04 | MH54S20 | MH54S38 | MH54S64 | MH54S03 |
| SN54S04N | SN54S20N | SN54S38N | SN54S64N | SN54S03N |
| MH54S10 | MH54S37 | MH54S40 | MH54S74 | MH54S51 |
| SN54S10N | SN54S37N | SN54S40M | SN54S74N | SN54S51N |

**BP 7910**

MH74188
SN74188N

**BP 7911**

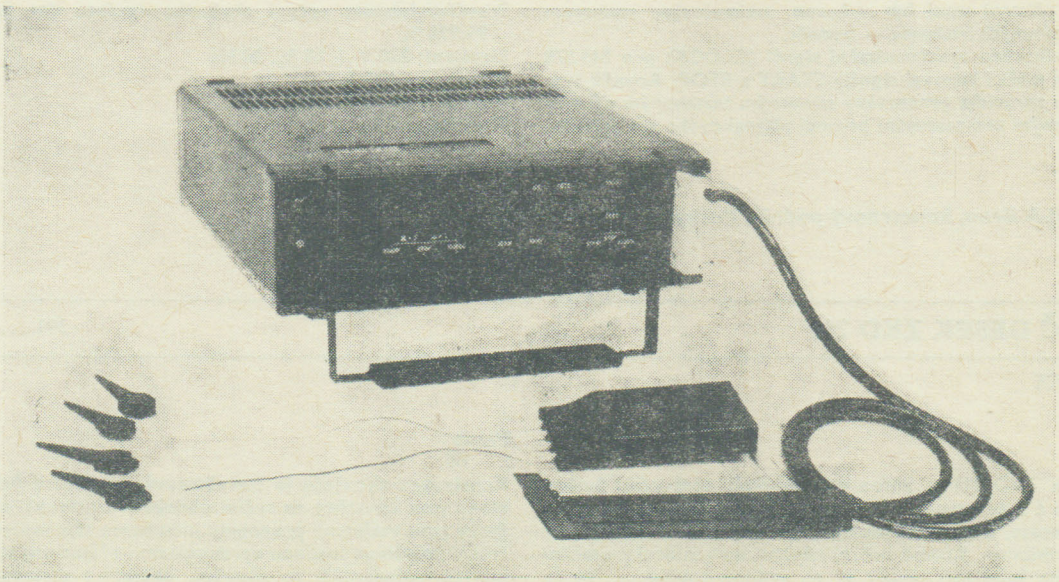
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| MH5475 | MH3205 | MH3226/II | MH3216/I | MH3216/II |
| SN5475N | MH3226/I | | | |

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno**

## PŘÍZNAKOVÝ ANALYZÁTOR BM 578

391 193 057 801 ■

TESLA BRNO



12

Příznakový analyzátor je servisní přístroj, sloužící k testování a vyhledávání chyb ve složitých sekvenčních logických sítích. Umožňuje nalezení závady až na úroveň jednotlivé vadné součástky. Snímá a zobrazuje jednoznačný čtyřmístný hexadecimální příznak, přiřazený k příslušnému uzlu v testovaném přístroji. Srovnáním těchto příznaků se správnými příznaky, uvedenými v servisní dokumentaci, lze zpětně vysledovat vadnou součástku (uzel).
Příznakový analyzátor je vhodný pro ověřování funkce mikroprocesorových obvodů a rychlých sekvenčních sítí, kde jsou datové řetězce dlouhé a složité a kde dosud nebyly vhodné prostředky k vyhledání vadných součástek. Testovaný přístroj musí mít pro aplikaci metody příznakové analýzy určité vlastnosti. Je obvykle řízen procesorem a obsahuje krátký testovací program, který vyzkouší postupně většinu obvodů přístroje. Je však možné i testování logických sítí bez procesorů s použitím vnějšího generátoru vstupních signálů.
Základními složkami příznakové analýzy jsou »komprese dat« a »vlastním obvodem generovaný stimul«.

Komprese dat je dosaženo takto:

Data ze sledovaného uzlu vstupují do příznakového analyzátoru synchronně s hodinovým signálem testovaného přístroje během celého START-STOP intervalu, řízeného rovněž testovaným přístrojem. V příznakovém analyzátoru je šestnáctibitový posuvný registr, do kterého data vstupují buď přímo nebo invertovaná, a to podle předchozího datového obsahu registru. Celkem je možných $2^{16}$ stavů, kterými může posuvný registr během měřicího intervalu projít. Tyto stavy jsou pak dekódovány a zobrazeny na čtyřech hexadecimálních segmentovkách a stávají se »příznakem«. Tento příznak je charakteristický výraz reprezentující časově závislou logickou aktivitu příslušného uzlu během daného měřicího intervalu. Jakákoliv změna v chování tohoto uzlu (např. posune-li se hrana o jeden hodinový cyklus dopředu nebo dozadu) se projeví změnou příznaku, což znamená chybu ve funkci testovaného obvodu. Výhodou použitého algoritmu komprese je to, že i měřicí intervaly přesahující $2^{16}$ hodinových cyklů dávají stále platné, opakovatelné příznaky.
»Stimul« je signál, který vybudí uzel tak, že produkuje příznak. U příznakové analýzy je zdrojem stimulu sám testovaný přístroj. Tím je dáno, že je možné testovat při plné funkční rychlosti, a to i tak, že vybrané obvodové celky budou testovány nezávisle na jiných. Rovněž synchronizace a měřicí interval pro příznakový analyzátor musí být odvozený od testovaného přístroje. V mikroprocesorovém systému není stimul nic jiného, než program, který vyzkouší (vybudí) postupně všechny části systému. Vezmeme-li v úvahu obrovské možnosti mikroprocesoru při manipulaci s daty, nebude vytvoření vhodných posloupností stimulů pro vybuzení všech jednotek příliš obtížné. Uzly je třeba vybudit tak, aby prostě měnily svůj stav. Nemění-li uzel svůj stav, poskytuje velmi omezenou diagnostickou informaci — není zcela vyzkoušen. To platí jak pro body na deskách PS, tak pro obvody uvnitř IO. Naopak, mění-li uzel aktivně své stavy patřičným způsobem ve správných okamžicích, poskytuje mnohem více platné informace.

### Testování a vyhledání chyby

Testované přístroje musí splňovat určité podmínky pro úspěšné použití příznakového analyzátoru:

- Logické úrovně testovaných uzlů musí být typu TTL.
- Testovaný přístroj musí být vybuzen, »stimulován« souborem signálů, nazývaných »stimul« — podnět.
- Musí být přítomen synchronizační signál (CLOCK) pro BM 578 a ohraničen měřicí interval signály START a STOP. Rovněž tyto signály jsou zpravidla generovány samotným testovaným přístrojem, navrženým pro testování pomocí příznakového analyzátoru.
- Správné příznaky musí být předem známy, aby bylo možno BM 578 vůbec použít. Rovněž měřicí body se signály START, STOP a CLOCK, aktivní hrany těchto signálů a postup — vývojový diagram — testu musí být specifikovány.
- Pokud testovaný přístroj není konstruován pro servis s příznakovým analyzátorem, je nutné nejdříve navrhnout a realizovat potřebné doplňky či úpravy hardwaru a softwaru testovaného přístroje, stanovit strategii (postup) testování a taktéž pomocí správně fungujícího přístroje téhož typu vytvořit empiricky tabulky správných příznaků.
- Postupujeme datovou sondou po jednotlivých měřicích bodech podle pokynů v servisní dokumentaci nebo podle předem stanoveného postupu. Takto získané příznaky porovnáváme se správnými, danými servisní dokumentací.
- Po nalezení chybného příznaku se řídíme pokyny v servisní dokumentaci testovaného přístroje. Neexistují-li podrobné pokyny, je třeba postupovat podle schématu proti směru toku dat až po nalezení posledního správného příznaku. Obecně je potom vadný obvod se správným vstupem a chybným výstupem.

I když je příznakový analyzátor přednostně určen jako servisní a výrobní přístroj k vyhledávání závad, může přinést cenné výsledky i při ověřování prototypů a vzorků, jakmile jsou známy správné příznaky. Může odhalit i chyby v časování a přílišná zpoždění některých uzlů sledováním stability příznaků při změnách hodinového kmitočtu.
BM 578 má funkci, která umožňuje prověřit stav přístroje, tj. schopnost bezchybného provozu.
Kromě toho, že je přístroj vybaven obvody pro samokontrolu, je řešen tak, že v případě špatné funkce je možno k vyhledání závady použít i druhého — správně pracujícího přístroje BM 578.
Datovou sondu s její indikací je možno použít i nezávisle na hradlovacích signálech jako běžnou logickou sondu — indikuje stavy H, L a špatnou úroveň a prodlužuje krátké impulsy na cca 50 ms.
Na zadním panelu je výstupní konektor, který umožňuje přenos příznaků do jiných přístrojů k dalšímu zpracování.

### Základní technické údaje

Datová sonda

Vstupní proud: $I_{vst} < 10\ \mu A$ při 1,4 V
Rozhodovací úrovně: $U_H \geqq +2{,}0$ V
$U_L \leqq +0{,}8$ V
Min. šířka vstupního impulsu: 20 ns (prodloužení pro indikaci na asi 50 ms)

Hradlovací vstupy START, STOP, HODINY

Vstupní proud: $I_{vst} < 10\ \mu A$ při 1,4 V
Rozhodovací úroveň: 1,5 V
Min. délka měřicího intervalu: jeden hodinový cyklus
Max. kmitočet hodin: 10 MHz

Displej: příznak — čtyřmístný

Hexadecimální znaky — 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A C F H P U
Pravděpodobnost určení správného řetězce dat jako správného: 100 %
Pravděpodobnost určení chybného řetězce dat jako chybného: 99,998 %
Napájení: 220 V ± 10 %, 50 Hz
Příkon: asi 40 VA
Rozměry: 275 × 89 × 300 mm
Hmotnost: 4 kg

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno**

## ZKOUŠEČ DESEK ZKD 211

391 ... ... ...

ZPA ČAKOVICE

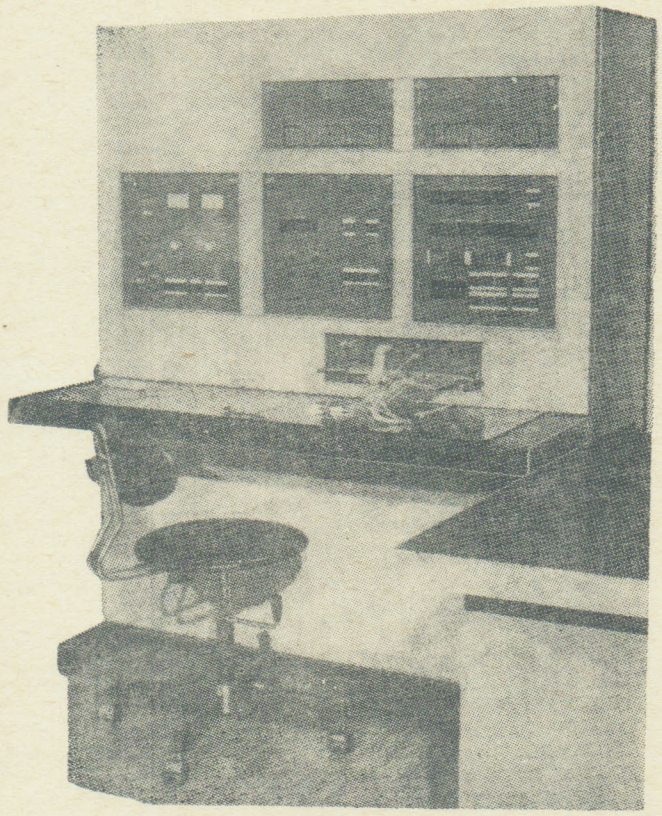
### Použití

Zkoušeč desek ZKD 211 je určen pro kontrolu správnosti funkce desek počítačů a automatizačních prostředků konstruovaných na úrovni 3,5 generace, které jsou osazeny obvody TTL nebo obvody s nimi kompatibilními. Kromě určení chybné funkce desky umožní zkoušeč provést lokalizaci závady až na vadnou součástku. To se provádí poloautomaticky, případně automaticky.

### Popis

Konstrukce zkoušeče je stavebnicová. Jednotlivé funkční uzavřené bloky jsou umístěny ve skříni obdobné konstrukci skříně EC 1025. Bloky jsou vzájemně propojeny interfacem sběrnicového typu. Toto řešení umožňuje snadnou opravitelnost i případnou adaptaci při změněných požadavcích na zkoušeč. Spojení s testovanou deskou je zprostředkováno přes blok připojovací jednotky, který umožní

i definovanou proměnnou zátěž testovaných obvodů. Zkoušeč předpokládá osazení testované desky 135pólovým jednoduchým nebo dvojitým konektorem (výrobkem NDR). Úprava na jiný typ konektoru je možná.
V zařízení se používá součástkové základny JSEP.
Sestava — Zkoušeč pracuje v sestavě tvořené řídicím počítačem ADT 4500 (resp. ADT 4300) a kazetovým diskem KDP 721 (720). Pracoviště operátora je vybaveno ještě tiskárnou DZM 180 a displejem VIDEOTON. Pro tuto sestavu je plně vybaven rozsáhlým řídicím programem. V omezeném rozsahu může zkoušeč pracovat bez kazetového disku. Nouzově je možno pracovat s ním i bez řídicího počítače.



Programové vybavení zkoušeče umožňuje kromě vlastního testování a lokalizace závady také vedení statistických údajů o testování. Umožňuje i dodatečné úpravy testů, případně jejich novou tvorbu s využitím dřívějších podkladů a etalonové desky.

Testování desek — Zkoušeč provádí kontrolu na 210 (105) kontaktech konektoru a na 24 (12) kontrolních bodech testované desky. Kontrola je prováděna automaticky. V každém kroku jsou kontrolovány statické i dynamické stavy všech kontrolovaných kontaktů s vyjádřením chybových stavů v jednotlivých krocích, případně na konci testu. Indikace chybových stavů je prováděna na indikátoru chyb zkoušeče, displeji VIDEOTON, případně dokumentována na tiskárně.

Při poloautomatické lokalizaci závady je operátor řízen pokyny přes displej VIDEOTON. Při automatické lokalizaci závady je lokalizace provedena na základě chybových příznaků testované desky.

Skoková nastavitelnost časů jednotlivých kontrol je 20 nanosekund v rozsahu do 200 mikrosekund. V tomto rozsahu i přesnosti je možno zadávat v každém kroku testu dva časově nezávislé impulsy (případně hrany) na libovolně zvolené vstupní kontakty testované desky.

## Technické údaje

Počet kontrolovaných kontaktů: 210 + 24 kontrolních bodů
(případně 110 + 12 kontrolních bodů)
Počet vnitřních bodů testované desky kontrolovaných pomocí ruční logické sondy: 256

Zatížitelnost zdrojů logických stimulů zkoušenou deskou: 30 zátěží TTL max.

Nastavitelné časy testovacích period jednotlivých kroků testu:

$T_N$ — zadání statických stimulů
$T_J$ — začátek kontroly impulsů
$T_K$ — ukončení kontroly impulsů; kontrola odezev zkoušené desky
$T_C$ — záznam hodnocení kroku
$T_{AH}$ — kladná hrana pulsu vyslaná (gener. A)
$T_{AL}$ — záporná hrana pulsu vysl. (gener. A)
$T_{BH}$ — kladná hrana pulsu vysl. (gener. B)
$T_{BL}$ — záporná hrana pulsu vysl. (gener. B)

Rozmezí nastavení časů: $200.10^{-6}$ s
Časová jednotka: $20.10^{-9}$ s
Nepřesnost programovatelných časových hodnot max.: $\pm 20.10^{-9}$ s
Napájení měřené desky: 5 V
Napájení ZKD: 3×380/220 +10 %
−15 %
Zkreslení max.: 6 %
Nesymetrie fází max.: 10 %
Vnitřní zdroje: podle normy JSEP
Stupeň odrušení: mez »S«
Konstrukční rozměry:
výška 1 625 mm
šířka 1 345 mm
hloubka 670 mm

Fotoelektrický snímač FS 313 P

Rrychlost čtení pro posuv vlevo/vpravo: 300 zn./s
Páska: osmistopá
Průměr kotouče: 160 mm

## Dodávky

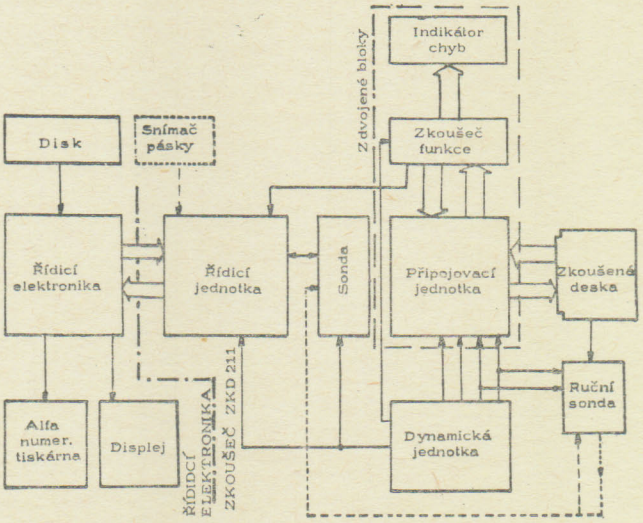
Pro malou sestavu se dodává:

skříň ZKD 211
snímač pásky FS 313 P
odkládací stůl (nutno specifikovat zvláště)

Pro velkou sestavu se dodává:

skříň ZKD 211
elektronická řídicí ústředna ADT 4500 (včetně děrnopáskové jednotky)
alfanumerický displej
mozaiková tiskárna
kazetová disková paměť

**Blokové schéma**




12

**Dodává: ZPA Čakovice, koncernový podnik, Oderská 333, 196 03 Praha 9, Čakovice**

# PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ K MIKROELEKTRONICKÝM SYSTÉMŮM

**PERIFERNÍ PŘÍSTROJE, ZAŘÍZENÍ A POMŮCKY PRO VÝPOČETNÍ TECHNIKU**

13

TESLA ORAVA • ZBROJOVKA BRNO • ZPA KOŠÍŘE • ZPA NOVÝ BOR • ZVT BANSKÁ BYSTRICA

# OBSAH 13. ČÁSTI

## PERIFERNÍ PŘÍSTROJE, ZAŘÍZENÍ A POMŮCKY PRO VÝPOČETNÍ TECHNIKU


**Fotoelektrické snímače děrné pásky** - - - - - - - - - - - 397

FS 331 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 397
FS 1501, 751 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 397
FS 1503 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 397
FS 100 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 398
FS 100 PN - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 398
Odvíjecí kazeta OK 200 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 398
CONSUL 337.601/A (EC 6121) - - - - - - - - - - - - - - - - 398

**Děrovače děrné pásky** - - - - - - - - - - - - - - - - - - 399

Středně rychlý děrovač typ CONSUL 333 - - - - - - - - - - 399

**Vnější paměti a pomůcky** - - - - - - - - - - - - - - - - 400

Kazetová pásková paměť KPP 800 - - - - - - - - - - - - - - 400
Zkoušeč paměťových modulů ZP-65 - - - - - - - - - - - - - 400
Kazetová disková paměť KDP - - - - - - - - - - - - - - - - 401
Kazetová disková paměť KDP 721 - - - - - - - - - - - - - - 401

**Tiskací mechanismy** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 402

Abecedně číslicová řádková tiskárna EC 7039 - - - - - - - - 402

**Sériové tiskací mechanismy CONSUL 2111, 2112, 2113** - 403

**Elektricky řízená psací jednotka CONSUL 256** - - - - 407

**Sériová tlačiareň EC 7934-00 model 1, EC 7934-01 model 2** 408

**Klávesnice** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 409

Číselná a abecedně číselná klávesnice CONSUL 2595-EC 0101-1 409
Elektronická bezkontaktní abecedně číselná klávesnice CONSUL 2596-EC 0101-1-01-04 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 410
Elektronická bezkontaktní číselná klávesnice CONSUL 259.7 411
Elektronická bezkontaktní abecedně číselná klávesnice CONSUL 259.8-EC 0101 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 411
Elektronická bezkontaktní abecedně číselná klávesnice CONSUL 259.11 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 412

**Zobrazovací jednotky** - - - - - - - - - - - - - - - - - - 412

Abecedno-číslicový displej SM-7202 - - - - - - - - - - - - 412

**Pracoviště pro sběr, přípravu a předzpracování dat** - - - 413

Systém pro přípravu dat na pružných discích CONSUL EC 9110 413
Programovatelné pracoviště CONSUL 2713 - - - - - - - - - 415
Programovatelný terminál CONSUL 2714 - - - - - - - - - - 416

**Systém pre zber a prenos údajov SPU 800** - - - - - - - 417

Terminálový procesor TP 8 - - - - - - - - - - - - - - - - - 418
Operačná pamäť P 4 K - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 418
Súbor snímača diernej pásky FS 1501 - - - - - - - - - - - 419
Súbor snímača diernych štítkov ARITMA 2050 - - - - - - - - 419
Súbor dierovača diernej pásky DT 105 S - - - - - - - - - - 420
Súbor klávesnice CONSUL 259.1 - - - - - - - - - - - - - - 420
Súbor mozaikovej tlačiarne DZM 180 - - - - - - - - - - - 420
Súbor sériovej tlačiarne CONSUL 2111 - - - - - - - - - - - 421
Súbor zariadenia pre prenos dát ZPD 1200 - - - - - - - - - 421
Súbor alfanumerickej zobrazovacej jednotky AZJ 6416 - - - - 421
Súbor magnetopáskovej pamäte CM 5300 - - - - - - - - - - 422
Súbor kazetových páskových pamätí SKP - - - - - - - - - - 422
Súbor prenášača súradníc PAS 465 - - - - - - - - - - - - - 422

**Prostredky pre sériový a paralelný prenos dát** - - - - - 423

**Prenos dát rýchlosťou 200 Bd** - - - - - - - - - - - - - - 423

Koncové zariadenia TESLA ZPD 200 - - - - - - - - - - - - 423
Modem TESLA MDS 200 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 424
Telegrafný menič signálu TESLA TMS 200 - - - - - - - - - - 424

**Prenos dát rýchlosťami 600/1 200 Bd** - - - - - - - - - - 425

Koncové zariadenie TESLA ZPD 1200 R - - - - - - - - - - 425
Modem TESLA MDS 1200 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 426

**Zariadenia pre paralelný prenos** - - - - - - - - - - - - 426

Modemy - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 426
Prijímacie koncové zariadenie PPT 020 - - - - - - - - - - 427

**Grafická zařízení** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 427

Digitizér 1208 — 3,5 G - - - - - - - - - - - - - - - - - - 427
Digigraf 1208 — 3,5 G, 1712 — 3,5 G - - - - - - - - - - - 428


13

## FOTOELEKTRICKÉ SNÍMAČE DĚRNÉ PÁSKY

ZPA KOŠÍŘE

Fotoelektrické snímače děrné pásky řady FS jsou určeny k zavádění informací vyznačených otvory v děrné pásce do zařízení na zpracování informací, samočinných a speciálních počítačů, k programovanému řízení obráběcích a textilních strojů, zařízení pro přenos dat, programovanému řízení sázecích strojů, k řízení souřadnicových zapisovačů a k různým typům převodníků informací z děrné pásky na jiné záznamové médium. V současné době se vyrábí v ZPA řada osvědčených typů snímačů pomalých i vysokých rychlostí snímání.

### FS 331

**Použití**

Fotoelektrický snímač děrné pásky FS 331 je určen k zavádění informací z děrné pásky do zařízení na zpracování informací, zejména v průmyslových aplikacích, jako vstup programově řízených obráběcích a jiných strojů. Přístroj je reversibilní s možností čtení v obou směrech pohybu. Obsahuje odvíjecí prostředky pro zavádění dlouhých programů.

**Technické údaje**

Rychlost snímání v ustáleném stavu pro oba směry posuvu při jmenovitém napětí sítě a při frekvenci 60 Hz ± 2 %: 360 zn/s +20 %
− 0 %

Možnost čtení pásky: 8stopá/podle ISO
Napájení: 220 V +10 % 60 Hz ± 2 %
−15 %
Rozsah pracovních teplot: +5 °C až +60 °C
Příkon: max. 200 VA
Interface: vstupní a výstupní signály na úrovních TTL
Rozměry v mm: šířka 480, hloubka 240, výška 360 (panelové provedení)
Hmotnost: cca 20 kg

### FS 1501, 751

**Použití**

Fotoelektrický snímač děrné pásky FS 1501 nebo FS 751 je určen k zavádění informací z děrné pásky do zařízení na zpracování informací, zejména do samočinných a speciálních počítačů.

**Technické údaje**

Rychlost čtení v ustáleném stavu při jmenovitém napětí sítě
— FS 1501: 1 500 +10 % zn/s
− 5 %
— FS 751: 750 +10 % zn/s
−5 %

Možnost čtení pásky: 5 až 8stopá (podle ISO)
Na zvláštní objednávku lze dodat snímač upravený pro pásku Olivetti
Napájení z jednofázové sítě: 220 V +10 % 50 Hz, ±2 %
−15 %
Příkon: max. 230 VA
Interface:
vstupní signály (ovládání chodu) varianty M,
výstupní signály — varianty A, B
Rozměry v mm: šířka 232, hloubka 429, výška 205
Hmotnost: cca 18 kg

13

### FS 1503

**Použití**

Fotoelektrický snímač děrné pásky FS 1503 je určen k zavádění informací z děrné pásky do zařízení na zpracování informací, zejména ve výpočetní technice, kde jsou požadovány vysoké rychlosti snímání. Lze jej bez jakýchkoliv dodatečných úprav připojit k zařízení pro vstup informace z děrné pásky pracujícímu v sestavě JSEP.

**Technické údaje**

Rychlostní snímání v ustáleném stavu při jmenovitém napětí sítě:
1 500 +10 % zn/s
− 5 %
Možnost čtení pásky: 5 až 8stopá (podle ISO)
Napájení: 220 V +10 % 50 Hz, ±2 %
−15 %
Příkon: max. 230 VA
Interface: vstupní a výstupní signály podle JSEP
Rozměry v mm: šířka 232, hloubka 429, výška 205
Hmotnost: cca 18 kg

## FS 100

### Použití

Fotoelektrický snímač děrné pásky FS 100 je určen k zavádění informací z děrné pásky do zařízení na zpracování informací, zejména takových, která jsou vybavena pracovní pamětí s kapacitou pro celý program. Díky své lehké a kompaktní konstrukci umožňuje zavádění programů do většího počtu navazujících zařízení bez trvalého propojení, jako např. číslicových řídicích systémů CNC pro obráběcí stroje apod.

### Technické údaje

Rychlost čtení v ustáleném stavu pouze vpřed: 70 +10 % zn/s
−10 %
Možnost čtení pásky: 8stopé, šířky 25,4 mm
Napájení: 220 V +10 %; 49—61 Hz
−15 %
Příkon: max. 45 VA
Interface: vstupy a výstupy v úrovních TTL
Rozměry v mm: šířka 230, hloubka 293, výška 180
Hmotnost: 5,7 kg

## FS 100 PN

### Použití

Fotoelektrický snímač děrné pásky FS 100 PN je určen k zavádění informací z děrné pásky do zařízení na zpracování informací, zejména takových, která jsou vybavena pracovní pamětí s kapacitou pro celý program. Díky své lehké a kompaktní konstrukci umožňuje zavádění programů do většího počtu navazujících zařízení bez trvalého propojení jako např. číslicových řídicích systémů CNC pro obráběcí stroje apod. Obsahuje odvíjecí prostředky pro zavádění dlouhých programů.

### Technické údaje

Rychlost čtení v ustáleném stavu pouze vpřed: 70 +10 % zn/s
−10 %
Možnost čtení pásky: 8stopé, šířky 25,4 mm
Napájení: 220 V +10 %; 49—61 Hz
−15 %
Příkon: max. 45 VA
Interface: vstupy a výstupy v úrovních TTL
Rozměry v mm: šířka 480, hloubka 190, výška 180
Hmotnost: 6 kg

## ODVÍJECÍ KAZETA OK 200

### Použití

Odvíjecí kazeta je doplňkem snímače děrné pásky a je nezbytná, je-li zapotřebí zavádět plynule velké množství informací.

### Technické údaje

Odvíjení pásky: 5 až 8stopé
Vnější průměr kotouče pásky: max. 230 mm (cca 400 m pásky)
Rychlost odvíjení: max. 6 m/s
Světlost manipulačního prostoru: 30 mm
Rozměry v mm: šířka 334, hloubka 77, výška 282
Hmotnost: cca 6,5 kg

**Dodává: ZPA Košíře, koncernový podnik, R. Naskové 1, 150 06 Praha 5**

## CONSUL 337.601/A (EC 6121)

ZBROJOVKA BRNO

### Použití

Fotoelektrický snímač děrné pásky CONSUL 337.601/A je určen především pro průmyslové aplikace, zejména jako vstup programově řízených obráběcích, textilních a jiných strojů. Z dalších aplikací lze jmenovat řízení souřadnicových zapisovačů, různých typů převodníků informací z děrné pásky na jiné záznamové médium, sběr a přenos dat, atd.
Přístroj je reverzibilní s možností čtení v obou směrech pohybu děrné pásky. Přijímá a vydává signály na úrovni integrovaných obvodů řady TTL.
Snímací rychlost pásky je dána počtem sejmutých kombinací za sekundu. Snímání může být plynulé nebo start-stopové. Start-stopové snímání se vyznačuje tím, že po sejmutí jednoho znaku je páska zabrzděna. V tomto stavu setrvá snímač až do vyslání dalšího spouštěcího impulsu.

### Základní technické údaje

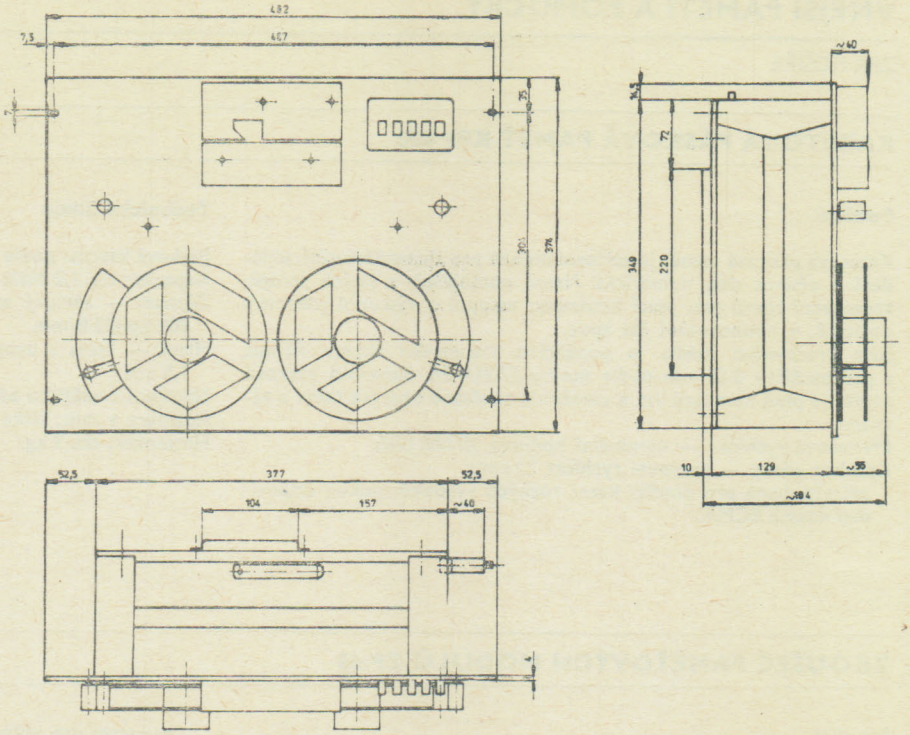
Rychlost snímání v obou směrech při start-stopovém režimu: max. 100 zn/sec
Plynulá rychlost snímání v obou směrech v ustáleném stavu při jmenovitém napětí sítě: 300 zn/sec ± 15 %
Možnost čtení pásky: děrná páska šířky 25,4 mm
Průsvitnost pásky: max. 50 %
Zastavení pásky z plné posunové rychlosti na dráze: max. 1,5 mm
Počet snímaných stop: 8 + vodící stopa
Napájení z jednofázové sítě: 220 V +10 %; 50 Hz ± 1 %
−15 %
Příkon snímače: 0,14 kVA
Odrušení podle ČSN 34 2680: mez 2
Snímač se uvede samočinně při zapnutí do stavu »STOP«.
Vnější rozměry: 485 × 375 × 195 mm
Hmotnost: 14 kg

**Pracovní podmínky**

Snímač je určen pro nepřetržitý provoz v obyčejném prostředí, jehož atmosféra neobsahuje agresívní látky a splňuje tyto požadavky:

a) teplota bezprostředního okolí snímače +5 °C až +50 °C
b) atmosférický tlak v rozsahu 86 až 106 kPa
c) relativní vlhkost atmosféry min. 40 % při 40 °C, max. 85 % při 35 °C.

**Rozměrový náčrtek**

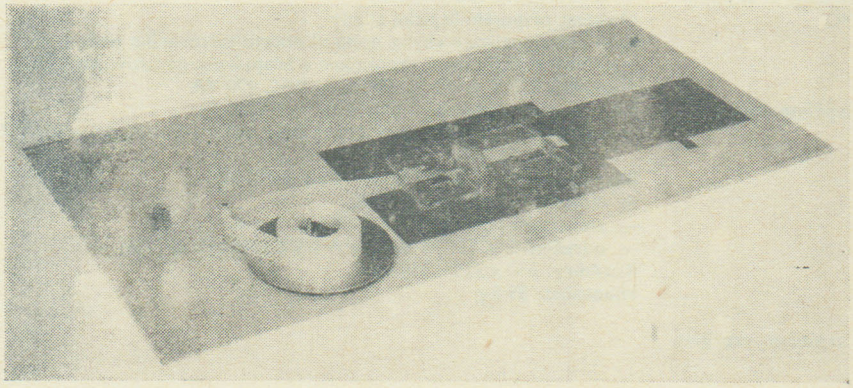



**Dodává: ZBROJOVKA Brno, koncernový podnik, závod NISA, 468 04 Jablonec n. Nisou**

## DĚROVAČE DĚRNÉ PÁSKY

ZBROJOVKA BRNO

### STŘEDNĚ RYCHLÝ DĚROVAČ TYP CONSUL 333



**Použití**

Děrovač, typ CONSUL 333, je určen jako výstupní prvek zařízení pro mechanizaci a automatizaci výpočetní a organizační techniky a periferních zařízení pro JSEVS (Jednotný systém elektronických výpočetních strojů). Informace dané paralelními elektrickými impulsy děrovač převádí do děrné pásky, okrajově děrované karty nebo kartotečního listu ve formě vyděrovaných otvorů.
Je konstruován na elektromechanickém principu. Řízení děrování je provedeno elektronicky v závislosti na poloze razicího hřídele, který se stále otáčí, děrovač je určen k zabudování do horní desky stolu. Je vybaven mechanismem pro kontrolu správnosti děrování. Dále je vybaven odvíjecím a navíjecím zařízením pro pásku.

13

**Technická data**

Děrovací rychlost start-stop: max. 55 zn/sec
Počet stop: 5 až 8
Děrovací cyklus: 20 msec +10 % −15 %
Napájecí napětí slaboproudých obvodů děrovače: +12 V +0,5 V −0,2 V
Proud kombinačních magnetů při napětí 12 V: max. 2,5 A
Proud magnetu posuvu při napětí 12 V: max. 1 A
Proud žárovky pro řízení děrování při napětí 12 V: max. 1 A
Proud žárovky pro kontrolu děrování při napětí 12 V: max. 1 A
Proud žárovek pro kontrolu činnosti děrovače při napětí 12 V: max. 0,2 A
Napájecí napětí elektromotorku při frekvenci 50 Hz: 220 V +10 % −15 %
Příkon motorku: 140 W
Rozměry: cca 270 × 200 × 217 mm
Hmotnost: 8,1 kp

**Rozměry děrné pásky a karet**

Šířka pětistopé pásky: 17,4 ± 0,1 mm
sedmistopé pásky: 22,2 ± 0,1 mm
osmistopé pásky: 25,4 ± 0,1 mm
Tloušťka pásky: 0,1 ± 0,005 mm
Rozměry okraj. děrované karty: 76,2 ± 0,1 × 177,8 mm (3″ × 7″)
Tloušťka karty: 0,17 mm
Rozměry okraj. děrovaného kartotečního listu: max. 195 × 210 mm (podlouhlý okraj musí mít předděrovány vodicí otvory)

**Dodává: ZBROJOVKA Brno, koncernový podnik, Lazaretní 7, 656 17 Brno**

## KAZETOVÁ PÁSKOVÁ PAMĚŤ KPP 800

### Použití

Kazetová pásková paměť je zařízení určené pro shromažďování, ukládání a přenos dat, numerické řízení obráběcích a jiných strojů, zpracování textů pro psací automaty, vstupní a výstupní jednotky počítačů, vyhodnocování dat apod.
Jako pracovního média je používáno standardní kazety Philips s páskou šířky 3,81 mm podle normy ECMA-34. Kazetová pásková paměť je plně kompatibilní a umožňuje současně operace čtení a záznamu
Přenosová rychlost — nominální hodnota 10 000 bit/s
Rychlost pásky — pracovní rychlost 32 cm/s
přizpůsobená pro použití kazet různých výrobků, pokud odpovídají normě ECMA.

### Technické údaje

Pásková kazeta: podle ECMA 34 pro pásku šířky 3,81 mm
Kapacita: cca 1,2 Mbit
Záznam — sériový záznam, fázové kódování, záznamová hustota: 800 bpi/32 b/mm
Hlava — hlava s dvojitou štěrbinou pro vyhledávací rychlost: cca 1,5 m/s
Napájení z vnějšího zdroje: +5 V, −15 V, +24 V
Rozměry v mm: šířka 150, hloubka 233,5, výška 144
Hmotnost: cca 3 kg

## ZKOUŠEČ PAMĚŤOVÝCH MODULŮ ZP-65

### Použití

Zkoušeč paměťových modulů ZP-65 je zařízení, určené k provádění funkčních testů a měření dynamických parametrů paměťových integrovaných obvodů a jimi osazených desek a systémů. Obsahuje testovací programy, jak pro zkoušení samostatných paměťových integrovaných obvodů, tak pro zjištění chyb způsobených vzájemným ovlivňováním těchto obvodů na společné desce. Činnost zkoušeče ZP-65 je podmíněna připojením odpovídajícího adaptéru, podle typu měřeného objektu.

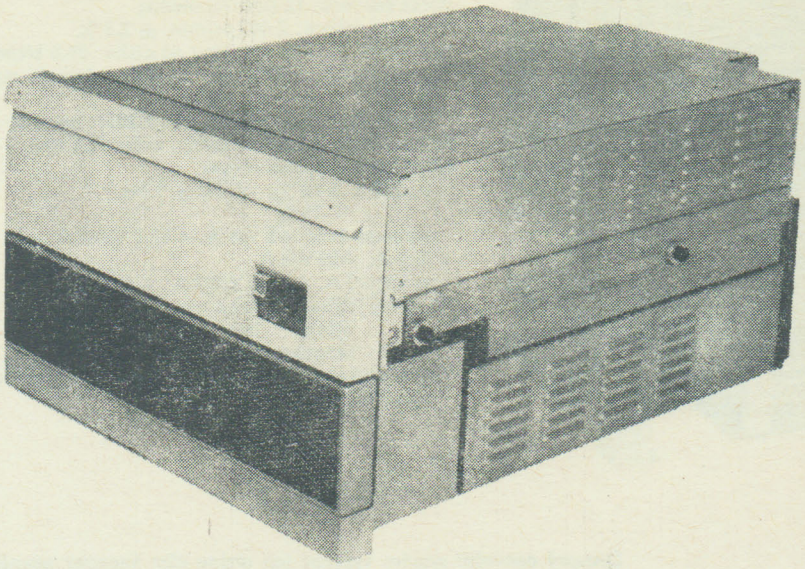
### Technické údaje

Pracovní podmínky — podle ČSN 35 6506
— pracovní podmínky pro elektronické měřicí přístroje 1. skupiny
— prostředí obyčejné s teplotami +5 °C až +40 °C
— tlak vzduchu 60 kPa až 106 kPa
— relativní vlhkost vzduchu 10 % až 80 %
— pracovní poloha vodorovná
— prostředí bez rtuťových par, agresivních plynů a přímo dopadajícího tepelného nebo slunečního záření
Frekvence generování vzorků: max. 10 MHz
Rozsah adresového registru: 16 až 65 536 adres
Programy vzorku typ N:
— řádky
— sloupec
— parita
— pseudonáhodný
— šachovnice
— měření specifické doby obnovení s možností zaplnění vzorkem sloupce/šachovnice
— program pro zjišťování chyb způsobených vzájemným ovlivňováním paměťových IC na společné desce
typ N 3/2: putující diagonála
— porušení okolí paměťové buňky
typ $N^2$: putující 1/0, zaplňující 1/0, galloping
Nastavení negativního vzorku
Programy adresace: řádky pozitivní, řádky negativní, sloupce pozitivní, sloupce negativní
Možnost zkoušení paměťových obvodů při všech možných kombinacích změn napájecích napětí (+5 V, −5 V, +12 V), a to buď automaticky nebo pomocí volby na ovládacím panelu zařízení v rozsahu ±5 % až 10 % nominální hodnoty s příslušnou indikací.
Řídicí impuls:
— z vnitřního generátoru
— z vnějšího generátoru
— jednorázově (po krocích)
Možnost připojení logické sondy
Zvuková signalizace chyby nebo ukončení testovacího programu
Interface: signály mezi zkoušečem a adaptérem na úrovních TTL
Napájení: 220 V ± 10 %, 50 Hz ± 2 %, 400 VA
Zdroje: vestavěný zdroj BDP 236 (+5 V/50 A)
— vestavěný vícehladinový zdroj BDP 243 (+5 V/10 A, −5 V/2 A, +12 V/3 A)
Bezpečnost: druh krytí IP 20 (ČSN 34 0110)
— izolační odpor min. 10 MΩ
— elektrická pevnost 1,5 kV, 50 Hz, 1 min.
— odrušení 2 (ČSN 34 2860) a A (MM SMEVM. 002-76)
Rozměry: 650 × 355 × 330 mm
Hmotnost: 39 kg

**Dodává: ZPA Košíře, koncernový podnik, R. Naskové 1, 150 06 Praha 5**

## KAZETOVÁ DISKOVÁ PAMĚŤ KDP

ZBROJOVKA BRNO



Provedení KDP 7201 — skříň obsahující 1 záznamové zařízení KDP 720, zdroj pro KDP 720, řídicí jednotku pro KDP 720

Provedení KDP 7202 — skříň obsahující 2 záznamová zařízení KDP 720, zdroj pro KDP 720

Provedení KDP 7203 — skříň obsahující 2 záznamová zařízení KDP 720, zdroj pro KDP 720, řídicí jednotku pro KDP 720

### ZÁZNAMOVÉ ZAŘÍZENÍ KDP 720

#### Popis

Záznamové zařízení KDP 720 je kazetová disková paměť s jedním výměnným a s jedním pevným diskem, řešena jako samostatná zasouvatelná jednotka. U této paměti je použito boční zakládání výměnné kazety. Napájení paměti je provedeno samostatným zdrojem stejnosměrných napětí. Zdroj je konstruován tak, aby byl schopen napájet dvě paměti KDP 720. Připojení vlastní kazetové diskové paměti k počítači je umožněno řídicí jednotkou. Pro minipočítače typu ADT 4000 je určena řídicí jednotka pro KDP 720, která je rovněž řešena jako samostatná zasouvatelná jednotka.
K této řídicí jednotce je možno připojit až 4 paměti KDP 720. Základní sestava kazetového diskového systému pro použití u minipočítačů se skládá ze dvou KDP 720, uložených ve skříni odvozené od skříně základní jednotky počítače ADT. Jednotka kazetové diskové paměti spolu se zdrojem a řídicí jednotkou může být uživatelem zabudována i do jiných skříní nebo stolů.
Záznamové zařízení KDP 720 obsahuje tyto základní uzly:
Základová deska, vystavovací mechanismus s lineárním motorem ASM 4, vřeteník, náhon, filtroventilaci a vlastní elektroniku.
Kazetová disková paměť KDP 720 je v provedení pro hustotu záznamu 43 bit/mm.

### POUŽITÍ KAZETOVÉ DISKOVÉ PAMĚTI KDP

Kazetová disková paměť KDP je určena zejména jako vnější paměť minipočítačů a rozšiřuje podstatně jejich operační a aplikační možnosti. Zejména je vhodná pro použití u minipočítačů řady ADT 4000. Může být využita i pro jiné minipočítače, např. RPP 16 nebo u minipočítačů dovážených jak z kapitalistických, tak ze socialistických států. Konkrétní připojení kazetové diskové paměti KDP k jiným počítačům než řady ADT je nutno předem konzultovat s výrobcem kazetové diskové paměti.

#### Hlavní technické parametry KDP 720

Celková kapacita (neformátová): 24 Mbit
Počet disků: 2
Počet hlav: 4
Počet sektorů: 12 nebo 8, 16, 24
Počet stop: 200 + 3
Max. čas vystavení: 60 ms
Min. čas vystavení: 10 ms
Rychlost přenosu informace: 1,25 Mbit/s
Otáčky disků: 2 400 ot/min.
Způsob záznamu: DF
Rozsah pracovních teplot: (+5 ÷ +40) °C
Příkon: max. 650 W
Napájení: síť 220 V +10 V; 50 Hz ± 1 Hz
−15 V
Připravenost paměti k použití: 30 s
Rozměry záznamového zařízení KDP 720: 710 × 480 × 300 mm
Rozměry skříně: 860 × 750 × 1 425 mm

Poznámka
Pro KDP 720 je použita výměnná kazeta BLR typu EC 5269 s bočním zakládáním, a to pro hustotu 43 bit/mm. Tyto kazety BLR jsou ekvivalentní kazetám IBM 2315 1100 BPI nebo BASF 611. U každého typu kazety je zároveň nutno udat počet sektorů. Pro počítače ADT jsou určeny výměnné kazety s 12 sektory.

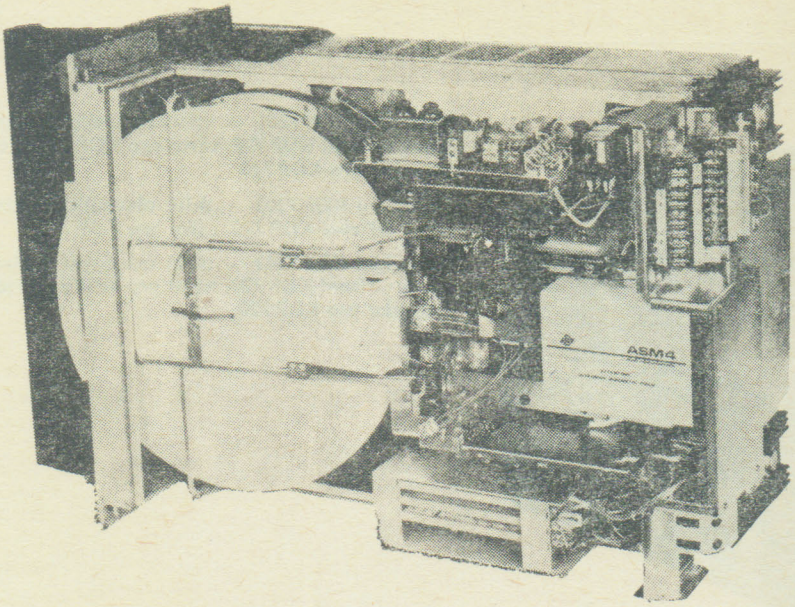


## KAZETOVÁ DISKOVÁ PAMĚŤ KDP 721

#### Popis

Záznamové zařízení KDP 721 je kazetová disková paměť s jedním výměnným a jedním pevným diskem, technicky řešené jako samostatná zasouvatelná jednotka. Napájení paměti je provedeno samostatným zdrojem stejnosměrných napětí. Zdroj je konstruován tak, aby byl schopen napájet dvě paměti KDP 721. Připojení vlastní kazetové diskové paměti je umožněno řídicí jednotkou, např. SM 5105. Jednotka kazetové diskové paměti spolu se zdrojem může být zabudována do stojanu podle metodických materiálů SMEP.
Záznamové zařízení KDP 721 obsahuje tyto základní uzly:
základovou desku, vystavovací mechanismus s lineárním motorem ASM 4, vřeteník, náhon, filtroventilaci, vlastní elektroniku.

Konstrukce KDP 721 zajišťuje přesnost vystavení čtecích a zápisových hlav na zvolenou dráhu s přesností ±20 μm. Této přesnosti je dosaženo opticko-elektronickým snímačem polohy a servosmyčkou, řídicí lineární motor, vhodnou volbou materiálu z hlediska teplotních dilatací a dodržením předepsaných tolerancí při výrobě rozhodujících součástí. Požadavek na kompatibilitu geometrie záznamu je splněn nejen mezi jednotkami KDP 721, ale i vzhledem k výrobkům předních světových výrobců. KDP 721 je v provedení pro hustotu záznamu 86 bit/mm.




**Základní technické údaje**

Kapacita paměti nominální: 50 Mbit
Rychlost přenosu dat: 2,5 Mbit/s
Počet povrchů: 4
Počet drah: 204
Počet sektorů: 12 (možno měnit)
Rychlost otáček: 2 400 ot/min. ± 2,5 %
Maximální hustota záznamu na disku: 86,6 bit/mm
Vystavovací čas: minimální (o jednu dráhu): max. 10 ms
maximální (mezi válcem 000 a 203): max. 60 ms
Střední doba čekání na index. puls: 12,5 ms
Napájení z vnějšího zdroje:
síť 220 V +10 %; −15 %; 50 Hz ± 1 Hz
stejnosměrné +5 V/5 A, +12,5 V/0,7 A, −34 V/0,1 A: +30 V/4 A
−5 V/0,2 A, −12,5 V/0,2 A: −30 V/4 A
Rozměry: šířka: 482,6 mm
výška: 300 mm
hloubka: 710 mm
Klimatické podmínky podle metodického materiálu SMEP 002-76.

**Použití**

Kazetová disková paměť KDP 721 se používá jako vnější paměť minipočítačů a rozšiřuje podstatně jejich operační a aplikační možnosti. Zejména je vhodná pro použití u minipočítačů řady SM 3 a SM 4. K systémům je paměť připojena prostřednictvím řídicí jednotky, např. SM 5105. Výstupní signály paměti jsou v souladu s metodickým materiálem SMEP 007-76 (Malý interface kazetových diskových pamětí). Konkrétní připojení KDP 721 k jiným počítačům nutno konzultovat s výrobcem kazetové diskové paměti.

Diskový operační systém vyčerpá jen malou část kapacity pevného disku. Volná kapacita pevného disku může sloužit pro záznam informace uživatele. Protože KDP 721 používá výměnnou kazetu, má svůj význam tam, kde je požadována velká kapacita vnější paměti a kde jsou náročné požadavky na rychlost dosažení informace.
Pro KDP 721 je používána výměnná kazeta, zakládaná zepředu, typu IBM 2315, která odpovídá ISO TC 97/SC 10 N 109. Konstrukce paměti zabezpečuje záměnnost kazet se zapsanou informací.

**Dodává: ZBROJOVKA Brno, koncernový podnik, Lazaretní 7, 656 17 Brno**

## TISKACÍ MECHANISMY

### ABECEDNĚ-ČÍSLICOVÁ ŘÁDKOVÁ TISKÁRNA EC 7039

ZPA KOŠIŘE

**Použití**

Základní výstupní zařízení, určené ke kompletaci sestav Jednotného systému počítačů 3,5 generace, vybavené vlastním řadičem a svorkovnicí pro připojení ke standardnímu interface. Výstupní údaje se tisknou na předskládaný papír s okrajovou perforací. Princip tisku umožňuje pořizování kopií. Zařízení je k počítači připojeno interfaceovými kabely a je napájeno ze třífázové sítě.

**Popis**

Řádková tiskárna EC 7039 je mechanické paralelně pracující zařízení s horizontálně se pohybujícím typovým nosičem, uloženým ve snadno vyměnitelné kazetě. Je složena z typových článků po 12 znacích, uspořádaných do volitelných souborů. Proti typovým válcům má toto uspořádání výhodu v možnosti tisku větších souborů, až do 480 různých znaků. Tiskací mechanismus je vybaven elektronicky vybavovanými kladívky, uspořádanými v blocích a ústrojím barvicí pásky s automatickou reverzací pohybu pásky. Pohyb papíru je ovládán hyperservomotorem. Skládání papíru ve výstupním zásobníku usnadňuje vytahovač papíru. Regulační elementy mechaniky tiskárny — nastavení šíře papíru, nastavení tisku do formulářů vertikálně i horizontálně, nastavení napnutí papíru — jsou z větší části soustředěny na ovládacím panelu mechaniky. Kazeta s typovým nosičem a ústrojím barvicí pásky jsou umístěny ve výklopném rámu, což usnadňuje založení papíru a správné umístění tisku do formulářů.

Elektronická část tiskárny obsahuje řadič mikroinstrukcí s řídicí pamětí PROM s uchovaným mikroprogramem, kanálovou část pro připojení ke standardním interface JSEP, ovládací část s pamětí řádku, pamětí typového nosiče a pamětí formuláře pro dvě stránky. Všechny paměti jsou polovodičové. Dále obsahuje výkonové obvody pro řízení mechaniky a tiskacích bloků a jednotku pro ovládání zdrojů. Tiskárna má vlastní zdroje měničového typu s impulsní regulací. Elektronika využívá IO střední a vyšší integrace, ve výkonové části hybridní obvody a křemíkové tranzistory.
Ovládání tiskárny obsluhou se provádí z panelu operátora, který je umístěn na přední straně tiskárny. Nejdůležitější ovládací prvky jsou zdvojeny a umístěny na pomocném panelu operátora u výstupního zásobníku papíru.
Kontrola a údržba řádkové tiskárny EC 7039 je usnadněna zabudovanými diagnostickými operacemi. Počítač pak sám může pomocí diagnostických programů samostatně ověřovat funkci tiskárny.

**Technické údaje**

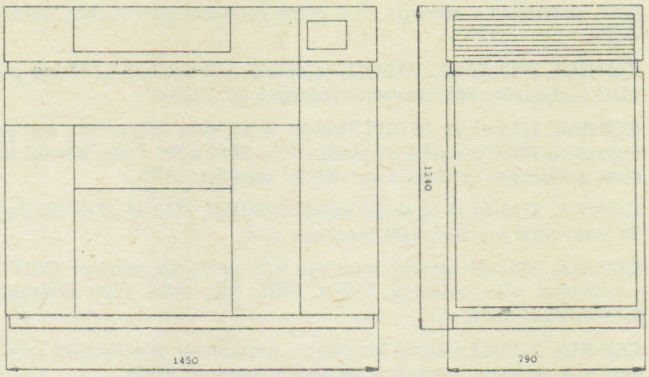
Rychlost tisku:
1 500 řádek/min. standardní soubor 48 znaků
1 200 řádek/min. soubor 64 znaků
900 řádek/min. soubor 96 znaků
Počet sloupců: 132 nebo 160
Sloupcová rozteč: 2,54 mm (1/10″)
Řádková rozteč: 3,17 mm a 4,23 mm (1/8″ a 1/6″)

Soubor znaků: max. 480 různých
Rozměr a tvar znaků: OCR-B velikost 1
Typový nosič: horizontální (train) — vyměnitelný
Řízení vertikální tabelace: programovatelné
Šíře papíru: max. 450 mm
Barvicí páska: 432 mm — šíře, 13 m — délka
Počet kopií: 3 až 5 podle kvality papíru
Napájení: 3 × 380/220 V, +10 %; 50 Hz ± 1 Hz
−15 %
Příkon: cca 3 kVA
Rozměry (š × h × v): 1 450 × 780 × 1 240/mm
Hmotnost: cca 400 kg

**Rozměrový náčrtek**

Míry v mm

Změna rozměrů a konstrukce vyhrazena




**Dodává: ZPA Košíře, koncernový podnik, závod Jinonice, Stodůlecká 29, 158 01 Praha 5**

## SÉRIOVÉ TISKACÍ MECHANISMY CONSUL 2111, 2112, 2113

ZBROJOVKA BRNO

### Sériové tiskací mechanismy řady CONSUL 211

ZBROJOVKA BRNO, k. p., uvedl v roce 1983 na trh inovovanou řadu sériových tiskacích mechanismů (STM) řady CONSUL 211, rozšířenou dále o nové typy STM se sériovým přenosem (interface), speciálním a zákaznickým generátorem znaků.
Nové — inovované STM mají zvýšené provozní parametry, rozšířené funkční vlastnosti, zvýšenou spolehlivost a životnost některých skupin stroje, např.:

- zvýšení rychlosti psaní ze 150 zn/s na 165 zn/s a zvýšení střední rychlosti psaní z 35 řádků/min. na 40 řádků/min.,
- nový generátor znaků přináší lepší kvalitu písma v rastru 9 × 9, zavedením malých písmen latinky a azbuky se počet otiskovaných znaků zvyšuje až na 160,
- snížení příkonu všech STM o cca 100 VA,
- nové řešení řádkování přináší zjednodušení řešení řádkování, zvýšení rychlosti a spolehlivosti řádkování,
- pozicový tabulátor rozšiřuje funkční vlastnosti strojů CONSUL 2111 a CONSUL 2113,
- společný nosič role papíru a formulářového zařízení se svodem statické elektřiny zjednodušuje a urychluje jejich vzájemnou výměnu a zlepšuje kvalitu vedení papíru,
- nový snímač posuvu, nový levý mezník a uložení nosiče otisku na kladkách přináší snížení nároků na údržbu při zvýšené spolehlivosti,
- upravené vedení a převíjení barvicí pásky umožňuje použití i cívek z plastických hmot,
- vkládání a otáčení papíru při zapnutém STM je u STM CONSUL 2111 a CONSUL 2113 umožněno vypnutím tlačítka »K«, u CONSUL 2112 stiskem tlačítka »RS«.

### Základní technické údaje

| CONSUL | 2111 | | 2112 | 2113 | | | | 2113 | | | 2111 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | −03 | −04 | −09 | −41 | −42 | −43 | −44 | −61 | −62 | −63 | −05 | −06 |
| Rychlost otisku při 220 V | 80 zn/s start-stop 165 zn/s plynule | | 165 zn/s plynule | 0 až 165 zn/s v asynchronním i synchronním provozu | | | | 50 až 1 200 Baud tj. 133 zn/s max. | | | 80 zn/s start-stop | 80 start-stop 165 plynule |
| Střední rychlost psaní při 132 zn/ř | 40 řádků/min | | | 40 řádků/min | | | | dle zvolené přenos. rychlosti | | | — | 40 ř/min |
| Otisk znaků | Ll + Aa | Ll | L + A | Ll | Ll + Aa | Ll | Ll + Aa | L | | | viz kódová tabulka | podle objednávky |
| Počet znaků | 160 | 96 | 96 | 96 | 160 | 96 | 160 | 96 | | | 192 | 96 |
| Kód | KOI-8 | | | KOI-7 | | | | KOI-7 | | | upravený KOI-8čs-2 | podle objednávky[1] |
| Rastr znaků | 9 × 9 | | 8 × 9 | 9 × 9 | | | | 9 × 9 | | | 11 × 9 | |
| Příkon | 360 W | | | 410 W | | | | 440 W | | | 480 W | 360 W |
| Rozměry | obr. č. 1 | | | obr. č. 2 | | | | shodné s C 2113 - 43 obr. č. 2 | | | obr. č. 1 | |
| Hmotnost | 46 kg | | | 85,6 kg bez stolku papíru | | 82,6 kg | | 83 kg | | | 46 kg | |
| Připojení (interface) | paralelní (JSEP) | | | paralelní IRPR | | | | sériový V24 | sériový difer. smyčka | sériový IRPS | paralelní (JSEP) | |
| Délka připojovacího kabelu | max. 3 m | | | max. 15 m | | | | max. 1 000 m | | | max. 3 m | |
| Pozicový tabulátor | ano | | ne | ano | | | | ano | | | ano | |
| Číslo JSEP | EC 7181 | | EC 7934-02 | — | | | | — | | | EC 7181 | |
| Číslo SMEP | — | | | CM 7108-01 | CM 7108-02 | CM 7108-03 | CM 7108-04 | CM 7108-61 | CM 7108-62 | CM 7108-63 | — | |

L — latinka velká  A — azbuka velká
l — latinka malá  a — azbuka malá

[1]) řídicí povely podle KOI-8

13

## Určení a přehled typů a variant STM

STM řady CONSUL 211 jsou určeny hlavně pro příjem a výpis informací vysokou rychlostí z prostředků výpočetní techniky.
CONSUL 2111-03 a 04 (EC 7181) je určen pro použití v zařízeních JSEP, počítačích a strojích tří a půlté generace jako rychlý sériový otisk.

CONSUL 2112-09 (EC 7934-02) je speciální provedení STM pro použití v »Systému zobrazovacích jednotek EC 7920«.

CONSUL 2113-41 až 44 (CM 7108-01 až 04) jsou určeny pro použití v systému SMEP hlavně k počítačům řady SM 3 a SM 4 jako konzolový stroj a výstupní tiskárna s paralelním interface IRPR.

CONSUL 2113-61 až 63 se od strojů CONSUL 2113-41 až 44 liší tím, že jsou vybaveny sériovým interface a to:

CONSUL 2113-61 sériový interface V24 podle doporučení CCITT, umožňující přes modemy TESLA MDS 200, MDS 1200 připojení k telekomunikační síti.

CONSUL 2113-62 sériový interface s proudovou diferenciální smyčkou pro připojení pružných výrobních systémů (PVS).
CONSUL 2113-63 sériový interface IRPS pro zařízení »Systému malých elektronických počítačů (SMEP).

CONSUL 2111-05 je speciální provedení STM pro použití » vsouboru pro zpracování textů a semigrafické zobrazování«. Generátor znaků umožňuje mimo semigrafické znaky výpis znaků velké a malé abecedy s diakritickými znaménky v českém, slovenském, maďarském a německém jazyku.

CONSUL 2111-06 je speciální provedení STM se zákaznickým generátorem znaků, který umožňuje osazení 96 znaky podle požadavku zákazníka.

## Společné technické údaje pro všechny STM

Napájecí napětí: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$
Při kmitočtu sítě: 50 ± 1 Hz
Maximální počet znaků na řádce: 132
Rozteč znaku: 2,54 ± 0,15 mm (1/10″)

Řádkování: 1 4,23 ± 0,15 mm (1/6″)
1,5 6,35 (1,4″)
2 8,46 (1/3″)
Šířka papíru: 420 mm max.
Množství kopií: 3 až 6 podle tloušťky papíru
Barvicí páska: 13 mm polyamidová nebo hedvábná dvoubarevná, u CONSUL 2112 jednobarevná

Ke všem typům STM lze připojit upravené formulářové zařízení »daro 1160« jako zvláštní příslušenství. U typů 41 a 42 je formulářové zařízení součástí základního vybavení.

## Provozní a pracovní podmínky

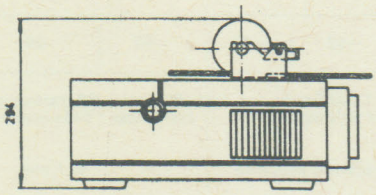
STM je schopen pracovat v nepřetržitém provozu, tj. 23,5 hod. práce, 0,5 hod. profylaxe, při dodržování podmínek pro řízení stroje a provádění technické péče podle průvodní dokumentace.
Přitom se předpokládá zpracování max. $1{,}5 \times 10^6$ kódových kombinací.

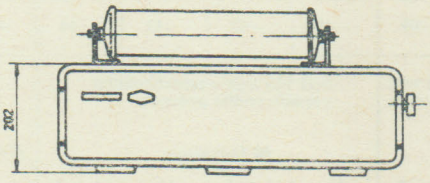
Chybovost: 1 chyba/$2 \times 10^6$ zpracovaných kódových kombinací
Poruchovost: nejméně 1 000 hod. při $1{,}6 \times 10^6$ zpracovaných kódových kombinací
Střední doba na opravu méně než 0,5 hod. při systému oprav výměnou bloků a skupin.
Koeficient technického využití: $>$0,98
Teplota okolí: 15 °C až 35 °C
Relativní vlhkost vzduchu: 65 ± 15 %
Atmosférický tlak: 84 až 107 kPa
Max. prašnost prostředí při max. rozměru částí 3 μ: 1 mg/m³
Zařízení musí umožňovat provoz při mezních klimatických podmínkách:
Teplota okolí: 5 °C až 40 °C
Relativní vlhkost vzduchu: 40 až 90 % při 30 °C

Běžná údržba sestává z výměny barvicí pásky a odstranění papírového prachu (vysavačem).
Pravidelná údržba se provádí po napsání 25 mil. znaků, resp. 100 hod. psaní stroje, nikoliv jen připojení k síti.
Životnost otiskovací hlavičky je min. 100 mil. znaků, podle druhu provozu v praxi se dosahuje životnosti 150 i 200 mil. znaků.

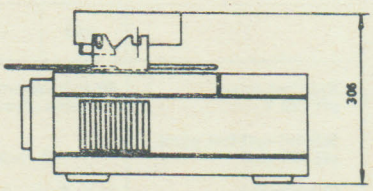
**Rozměry CONSUL 2111, CONSUL 2112**

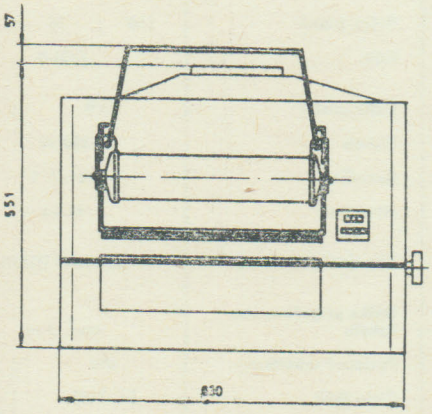
**EC 7181**




**EC 7934-02**

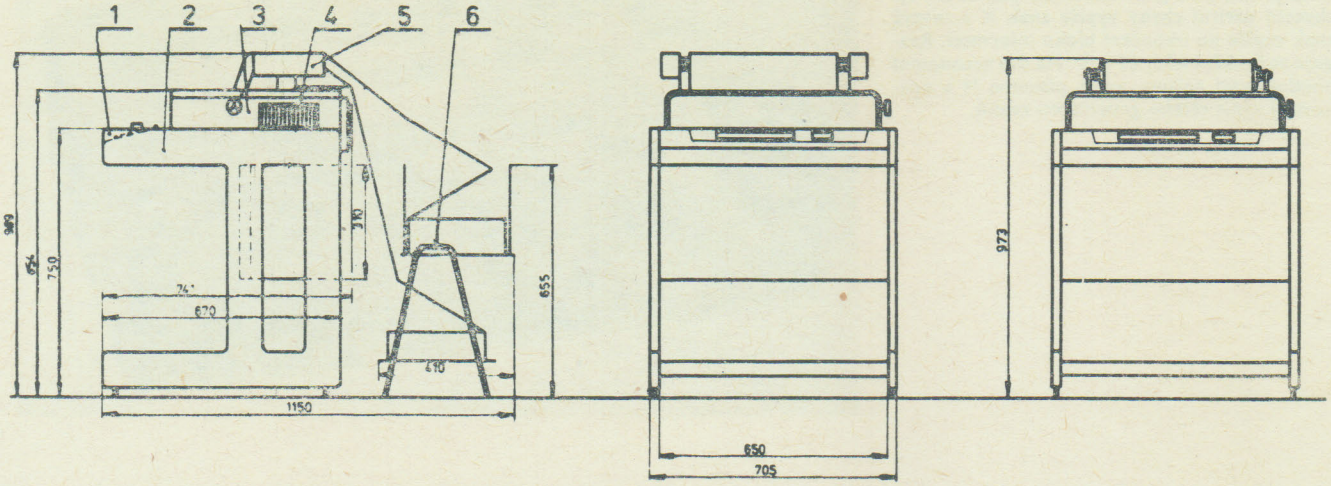


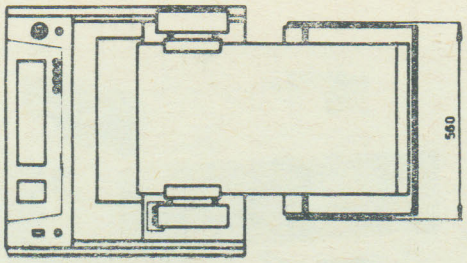



Rozměry, sestava a varianty

**CONSUL 2113**

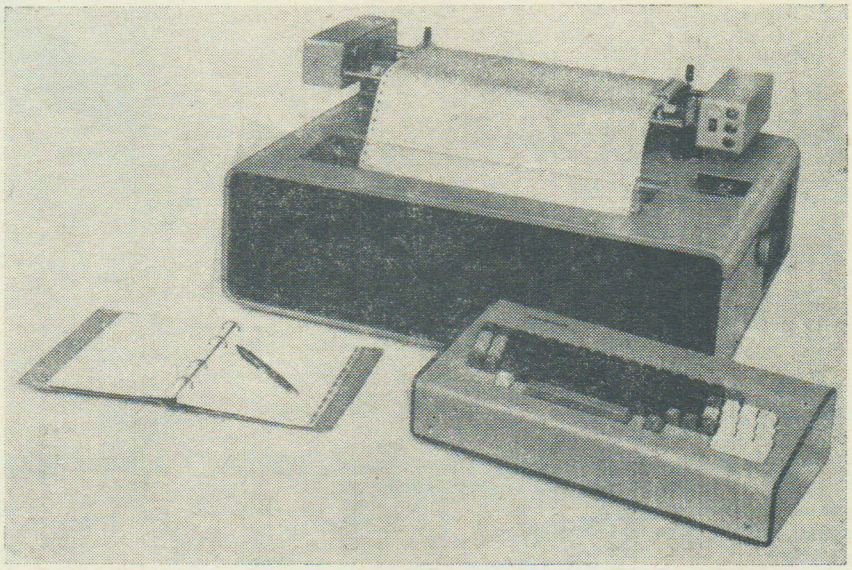
**SM 7108**




| POZICE | ČÍSLO SMEP | CM 7108 – | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | VARIANTA | -01 | -02 | -03 | -04 |
| | CONSUL 2113 – | 41 | 42 | 43 | 44 |
| | OTISK ZNAKŮ | L I | L I + A a | L I | L I + A a |
| 1 | KLÁVESNICE | L I | L I + A a | L I | L I + A a |
| 2 | STOJAN | 2 | 2 | 2 | 2 |
| 3+4 | OTISK + ELEKTRONIKA | 3+4 | 3+4 | 3+4 | 3+4 |
| 5 | FORM ZAŘÍZENÍ | 5 | 5 | – | – |
| 6 | STOLEK PAPÍRU | 6 | 6 | – | – |

L = LATINKA VELKÁ
I = LATINKA MALÁ
A = AZBUKA VELKÁ
a = AZBUKA MALÁ



**CONSUL 2111-03, 04**

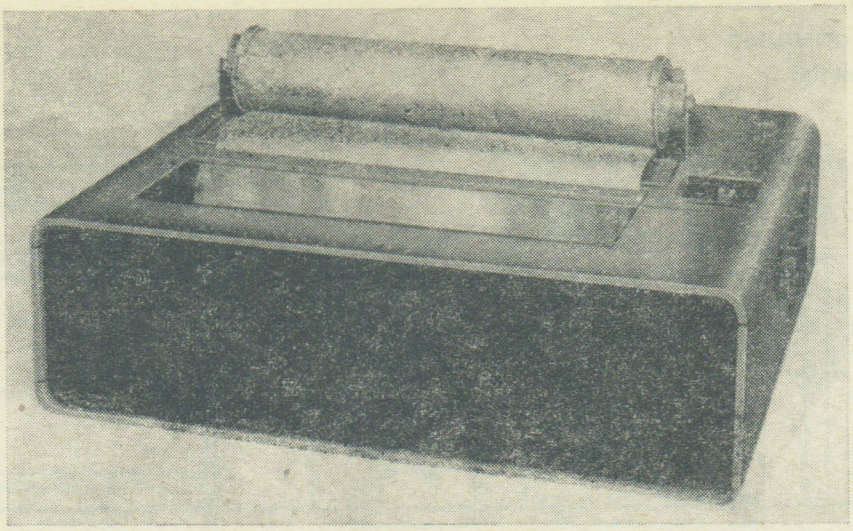
Píše v start-stop a plynulém režimu psaní.
Na dané funkční kódy provádí:

- krok zpět
- řádkuje vpřed a vzad o zvolenou rozteč
- rychloposuvem vrací otiskovací hlavičku do levé krajní polohy
- horizontálně tabuluje na zvolenou pozici
- píše na dvoubarevnou pásku

Při použití Formulářového zařízení DARO 116L na dané funkční kódy vertikálně tabuluje podle předem zvoleného programu a provádí posuv papíru na začátek dalšího (nového) formuláře.

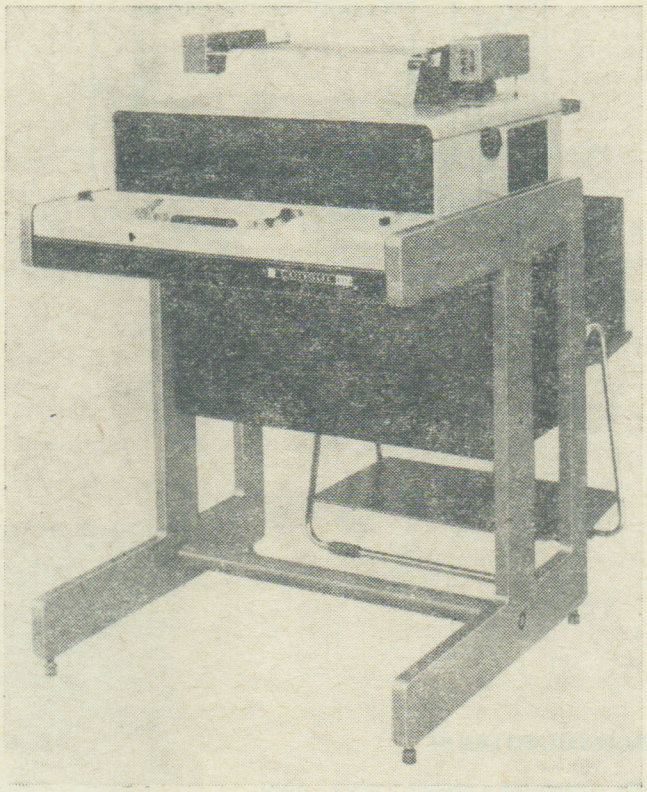
## CONSUL 2112-09

Provedení STM pro »Systém zobrazovacích jednotek EC 7920«. Píše pouze v plynulém režimu práce, přes jednobarevnou pásku. Při zachycení paritní chyby vypíše znak X a tentýž znak vypíše po ukončení bloku informací. Reaguje na funkční kódy LF a FF. Má dva autonomní přezkušovací režimy, výpis písmene H a opakovaný výpis celého generátoru znaků.



## CONSUL 2113-41 až 44

STM CONSUL 2113 je postaven na bázi upraveného CONSUL 2111 s klávesnicí a přídavnou elektronikou, která zlepšuje funkční vlastnosti STM. Elektronika obsahuje 16 znakovou vyrovnávací paměť, která umožňuje automatické přepínání start-stopové a plynulé rychlosti psaní. Tím odpadá volba režimu psaní (proti CONSUL 2111) obsluhou a zvyšuje se efektivní rychlost psaní. Dále je STM vybaven funkcí odskoku hlavičky za 1.5 s po skončení psaní, což umožňuje viditelnost posledního napsaného znaku.
V autonomním režimu provádí STM otisk znaků z klávesnice. Klávesnice je vybavena optickou a akustickou signalizací. Černá tlačítka jsou vybavena opakovací funkcí při trvalém stisknutí.



## CONSUL 2113-61 až 63

Tyto STM mají sériový přenos. Funkčně jsou shodné s CONSUL 2113-43. Parametry sériového přenosu jsou následující:
Druh přenosu: asynchronní
Druh provozu: duplex, poloduplex
Kód: KOI-7
Přenosová rychlost: 50, 100, 200, 300, 600 a 1200 Bd
Počet údajových bitů: 7 nebo 8
Počet stop-bitů: 1 nebo 2
Zabezpečení paritou: lichá, sudá, bez parity

Rozhraní:

CONSUL 2113-61 — V24, připojení k modemu MDS 200 nebo MDS 1200
62 — proudová diferenciální smyčka s obvody 75108 a 75110
63 — proudová smyčka IRPS (+20 mA/O) nebo ± 20 mA

Aby nedošlo při rychlosti přenosu větší než 200 Bd ke ztrátě znaků, je nutno do STM vyslat po funkčních kódech (LF, CR, VT, FF, DC1, DC2, ESC) kód žádosti o stavové slovo ENQ a vysílání přerušit. Když STM požadovanou funkci provede, vyšle kód stavového slova a pak může přijímat další data. Stavové slovo je odlišeno 8. bitem, to znamená, že při rychlostech nad 200 Bd je nutné používat 8 údajových bitů.

**CONSUL 2111-05**

Speciální provedení STM pro výpis semigrafických znaků, výpis znaků velké a malé abecedy s diakritickými znaménky v českém, slovenském, maďarském a německém jazyku.

Od STM CONSUL 2111-03, 04 se liší:

- generátorem znaků
- 11magnetovou hlavou
- píše jen v start-stop režimu, tj. 80 zn/s
- při tisku semigrafických znaků je zaručována pouze 1 kopie

**CONSUL 2111-06**

Speciální provedení STM se zákaznickým generátorem znaků. Zákazník si podle objednací příručky obsadí sloupce 2 až 7kódové tabulky znaky podle vlastní potřeby.

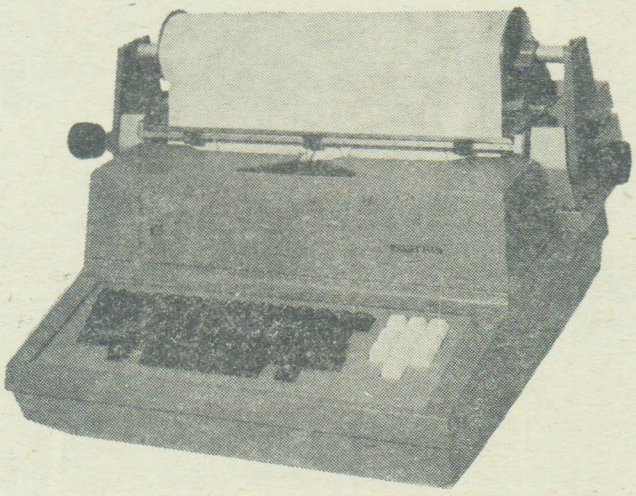
Od STM CONSUL 2111-03, 04 se liší:

- zákaznickým generátorem znaků
- 11magnetovou hlavou

**Dodává: ZBROJOVKA Brno, koncernový podnik, Lazaretní 7, 656 17 Brno**

## ELEKTRICKY ŘÍZENÁ PSACÍ JEDNOTKA CONSUL 256

ZBROJOVKA BRNO



**Elektricky řízená psací jednotka CONSUL 256 (EC 7172)**

- s bezkontaktní klávesnicí
- s elektromechanickou klávesnicí

Elektricky řízená psací jednotka CONSUL 256 je určena:

- pro vstup abecedně číslicových údajů do elektronických zařízení, přenášených z klávesnice do elektrické ovládací části
- pro výstup abecedně číslicových údajů, psaných na roli nebo na pás skládaného, okrajově děrovaného papíru nebo na list papíru podle signálů z řídicí jednotky
- jako psací jednotky pro periferní zařízení k počítačům, pro psací, organizační a výpočetní automaty atp.

Elektricky řízená psací jednotka CONSUL 256 sestává ze čtyř hlavních skupin:

- základny, kde jsou umístěny ovládací magnety otisku, tabulování, diodový dekodér a propojovací konektory, koše, odklopně uloženého na základně, kde je umístěn pohonný motor se síťovým přívodem a otiskovacím mechanismem, mechanismy pro přeřadění, návrat vozu, zpětný posuv, tabulátor a převíjení a nastavení barvicí pásky,
- bezkontaktní klávesnice, vybavená dekodérem, která je nezávisle na ostatní skupiny snímatelně uložená na základně,
- snímatelného vozu, skládajícího se z horní desky a psacího válce s ovládacími mechanismy.

Propojení psací jednotky CONSUL 256 s řídicí jednotkou je zajištěno elektrickými vodiči:

- síťové napětí: třížilovým kabelem, zakončeným třípólovou vidlicí s ochrannou dutinkou 6 A/250 V
- slaboproudá část: čtyřmi až pěti 26žilovými kabely, zakončenými konektory

**Technická data**

Střední rychlost psaní (bez prováděných funkcí): 12 zn/sec
Písmo: PICA, rozteč 2,6 mm
Max. počet znaků na řádek B-vůz: 106
C-vůz: 136
D-vůz: 175
Počet typových pák: 46
Základní rozteč řádků: 4,25 mm
Rozteč mezi řádky: 0, 1/2, 1, 1 1/2, 2 základní rozteč mezi řádky
Průměr psacího válce: 44,5 mm
Šířka barvicí pásky: 13 mm
Počet čitelných kopií: min. 5
Osazení klávesnice (kód a příslušné znaky): podle dohody s uživatelem
Elektromotorek stroje: jednofázový asynchronní pro trvalé zatížení
Vnější obrysové rozměry s B-vozem: 480×475×260 mm
s C-vozem: 560×475×260 mm
s D-vozem: 660×475×260 mm
Váha stroje s B-vozem: asi 32 kg
s C-vozem: asi 33 kg
s D-vozem: asi 34 kg

**Vstupní a výstupní údaje**

Napájení elektromotorku: 220 V + 10 % − 15 %/50 Hz
Napájení elektronické bezkontaktní klávesnice: +8 V až +12 V
Příkon elektromotorku: 60 W max.
Vstup a výstup informací: paralelní
Napájecí napětí magnetů: 12 $V_{ss}$ + 10 % − 10 %
Délky vstupních impulsů do magnetů: 25 až 40 ms
Proud magnetů:
tabulátoru, řádkování
bez návratu vozu, kolmého řádkování
a přepínače, barvy pásky: max. 1,5 A
otisku, přeřadění, návratu vozu,
zpětné a mezerníku: max. 1,1 A
Výstup ze stroje:
délka signálních impulsů: po dobu stisku tlačítka
délka kombinačních impulsů: po dobu stisku tlačítka
Tato elektricky řízená psací jednotka se dodává i s elektromechanickou klávesnicí.
Klávesnice spolu s kodérem je nezávisle na ostatních skupinách uložena snímatelně na základě stroje.
Klávesy jsou blokovány proti současnému stisknutí více než jedné z nich. Vzájemné blokování není u kláves sázeče a vymazávače tabulátoru, klávesy tabulátoru, kláves pro přepínání barvy pásky, výmazu chyby a kolmého řádkování a jedné klávesy, otiskovaných znaků — poslední vpravo v horní řádce klávesnice.

**Výstup ze stroje**

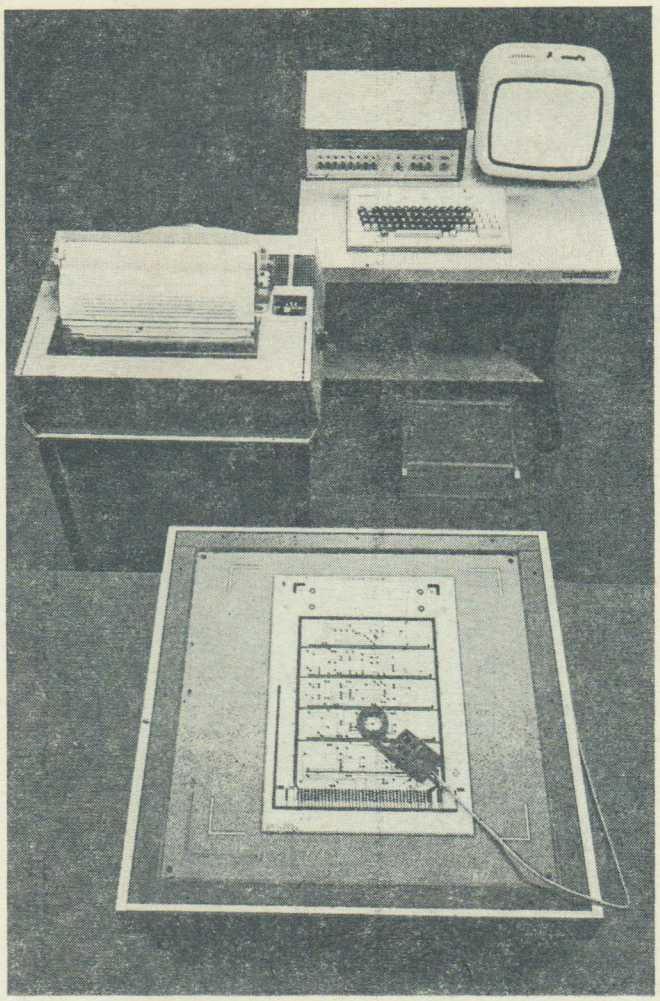
Délka signálních impulsů: 15 až 21 ms
Délka kombinačních impulsů: min. o 4 ms delší než signálních
Proudová zatížitelnost kontaktů:
kombinačních: max. 30 mA při napětí max. 20 V
signálního kontaktu kodéru: max. 250 mA při napětí max. 20 V
Ostatní technická data jsou shodná s provedením stroje s bezkontaktní elektronickou klávesnicí.

**Dodává: ZBROJOVKA Brno, koncernový podnik, Lazaretní 7, 656 17 Brno**

# SÉRIOVÁ TLAČIAREŇ EC 7934-00 MODEL 1, EC 7934-01 MODEL 2

ZVT BANSKÁ BYSTRICA

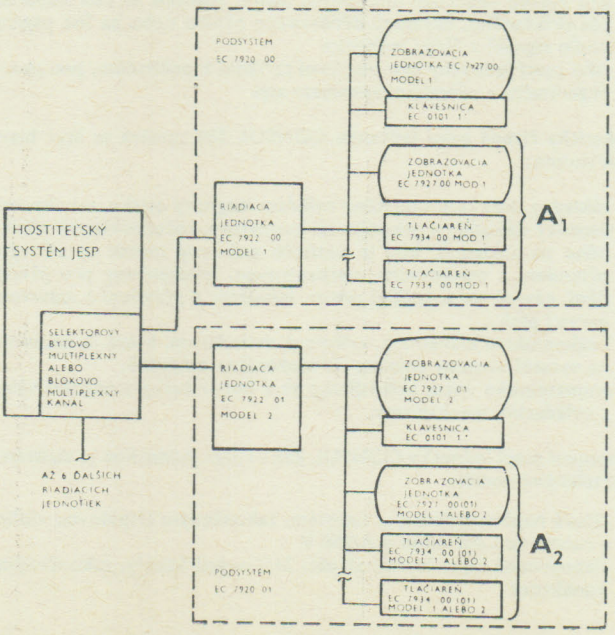
Obidva typy tlačiarní sú určené pre displejový systém EC 7920 a používajú sa k vytvoreniu tlačenej kópie z informácie, ktoré sú zobrazené na displeji, alebo z informácie tlačenej programom. Model 1 má kapacitu pamäte 480 znakov, model 2 — 1920 znakov. V systéme EC 7920 môžu byť tlačiarne použité v lokálnom skupinovom podsystéme EC 7922—00 (01), alebo vo vzdialenom skupinovom podsystéme EC 7921—10 (11).
Lokálny skupinový podsystém je priamo pripojený k multiplexnému, alebo selektorovému kanálu počítača, JSEP riadiacou jednotkou vonkajších zariadení EC 7922—00 (01).
Vzdialený skupinový podsystém je pripojený k počítaču cez modemy pomocou telefónnej linky riadiacou jednotkou EC 7921—00 (01). K obidvom riadiacim jednotkám môže byť pripojených 32 vonkajších zariadení. V tomto počte môže byť ľubovoľná kombinácia zobrazovacích jednotiek a sériových tlačiarní.
Prepojenie vonkajších zariadení s riadiacou jednotkou je prevedené koaxiálnym káblom maximálnej dĺžky 1200 m. Tienenie kábla nie je uzemnené. Koaxiálny kábel je na obidvoch stranách oddelený transformátorom od zariadenia. Informácia sa prenáša fázovoimpulzným spôsobom.
Sériová tlačiareň EC 7934 sa skladá zo sériového tlačiaceho mechanizmu Consul 2112 a stojanu sériového tlačiaceho mechanizmu STM, v ktorom je umiestnená logika s napájačmi. Dosky logiky sú štvorvrstvové, rozmeru 140×150 mm.
Napájací zdroj tvoria napájače +5 V, +12 V, +16 V, +20 V, −9 V, −5 V. Celá sústava je chladená dvomi ventilátormi umiestnenými pod napájačmi.



Lokálne pripojený systém EC 7920

### Technické parametre

Vyrovnávacia pamäť: 480 slov — 10 bitov — model 1
1920 slov — 10 bitov — model 2
Kód: SST 4, ŠO 070009
Počet generovaných znakov: 96
Raster základný: 7×9
Ш, Ц, Д, Й: 10×9
Typ písma: bodový
Rýchlosť tlače plynule: 150 znakov/sek
Rozteč písma: 2,6 mm
Zákl. rozteč medzi riadkami: 4,23
Výška písma: 2,6
Farbiaca páska jednofarebná: 13 mm
Počet znakov v riadku max.: 132
Počet čitateľných kópií: 3
Možnosť tlače (š. 360 mm): voľné listy, role papiera, okrajový dierovaný papier
Napájanie: 220 V + 10 %, − 15 %, 50 Hz ± 1
Príkon: 700 VA
Rozmery: 650×550×955 mm
Váha: 120 kg (s mechanikou)

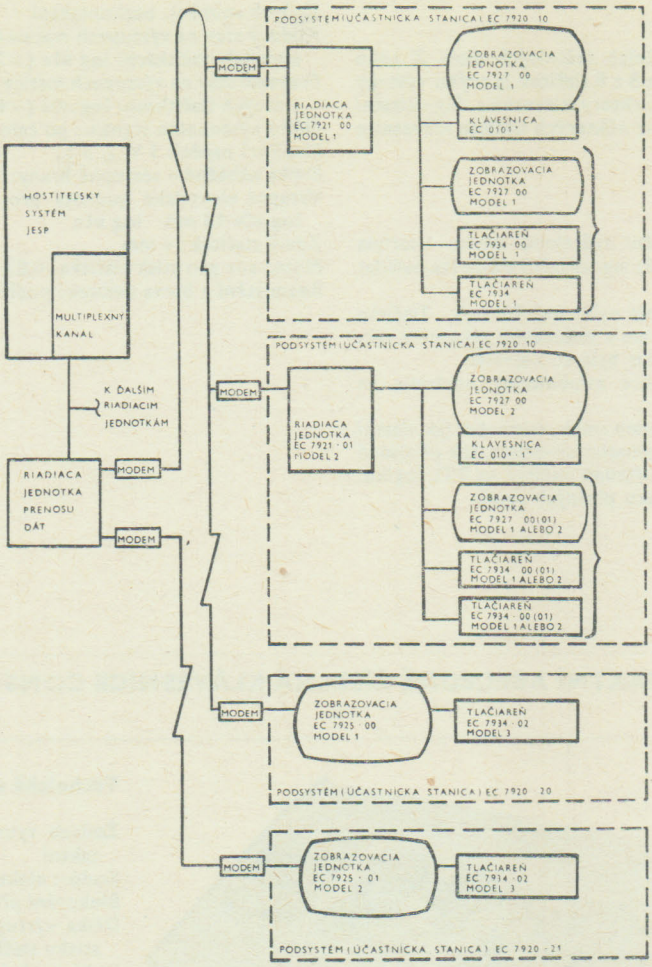



* Najmenej jedna pripojená zobrazovacia jednotka musí byť vybavená klávesnicou číslo modelu tejto zobrazovacej jednotky a riadiace jednotky musia byť zhodné.

$A_1$ Voliteľné: Až 31 zariadení EC 7927—00 mod. 1, EC 7934—00 mod. 1, v ľubovoľnej kombinácii.

$A_2$ Voliteľné: Až 31 zariadení EC 7927—00 (01) model 1, EC 7934—00 (01) model 1, 2, v ľubovoľnej kombinácii.

**Diaľkové pripojenie systému EC 7920**

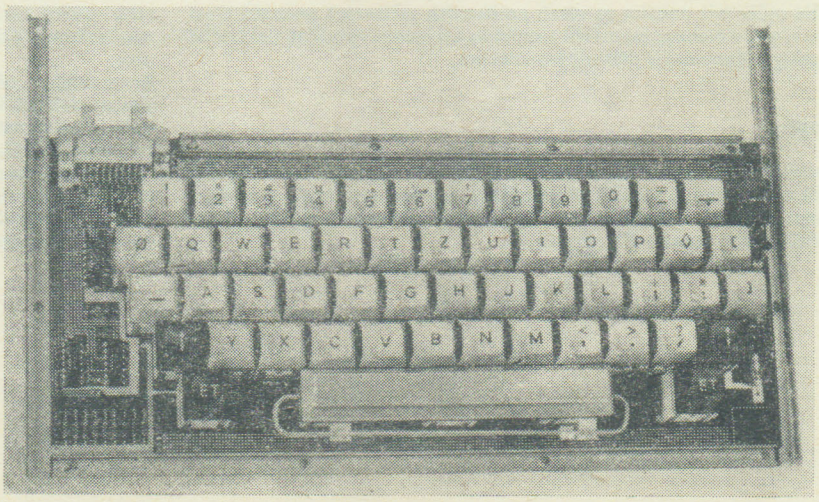



**Dodáva: ZVT Banská Bystrica, koncernový podnik, Zvolenská cesta 18, 975 32 Banská Bystrica**

## KLÁVESNICE

ZBROJOVKA BRNO

### ČÍSELNÁ A ABECEDNĚ ČÍSELNÁ KLÁVESNICE CONSUL 2595-EC 0101-1



**Použití**

Klávesnice jsou společně určeny do zařízení pro přípravu dat. Jako samostatné nekrytované celky mohou být vestavěny i do jiných zařízení, u nichž je potřebné psaním na klávesnici vytvářet elektrické signály, odpovídající příslušným znakům nebo povelům.
Elektronické bezkontaktní řešení vytváří předpoklady pro vyšší funkční spolehlivost zařízení, u nichž jsou klávesnice použity.
Úrovně výstupních signálů odpovídají TTL logice.

## Popis

### Číselná klávesnice

Obsahuje 25 tlačítek a 11 signalizačních světelných diod. Z toho 17 tlačítek je zapojeno do matice 8 na 8 a 8 tlačítek je svými výstupy vyvedeno samostatně na nepřímé konektory klávesnice. Signalizační diody slouží k indikaci pracovní polohy některých tlačítek klávesnice a funkcí spolupracujícího zařízení.

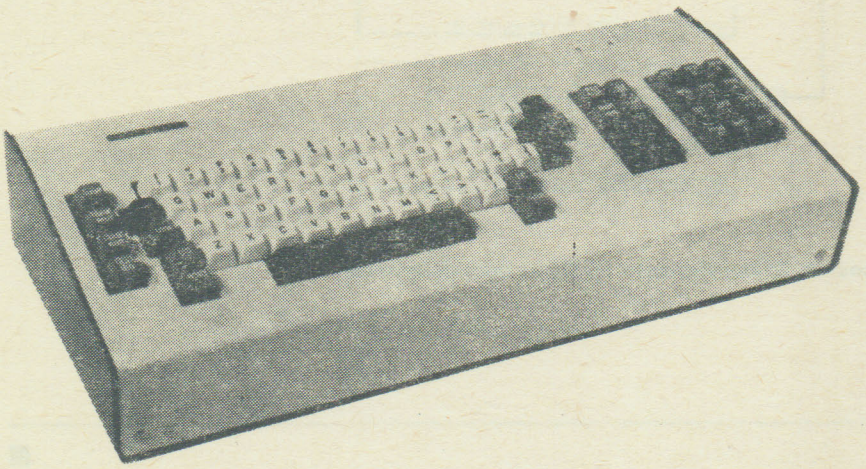
### Abecedně číselná klávesnice

Obsahuje 54 tlačítek a 1 signalizační světelnou diodu. Všechna tlačítka jsou zapojena do matice 8 na 8; signalizační diodu lze ovládat ze spolupracujícího zařízení.
U obou klávesnic je pracovní rychlost vyšší než 20 zn/s. Tlačítka jsou uspořádána podle národních norem a požadavků zákazníka tak, aby rychlost operátora při vkládání dat byla co největší.
Vlastní mechanismus tlačítka je lehce zaměnitelný nezávisle na sestavách klávesnic.
Konstrukčně představují klávesnice jeden celek, zahrnující jak vlastní tlačítka klávesnice s bezkontaktním spínacím obvodem, tak příslušné obvody, které slouží k přizpůsobení výstupů tlačítek na TTL logiku. Každá klávesnice má pouze jednu desku plošných spojů.

## Technické údaje

Způsob snímání: bezkontaktní
Klidový stav na výstupech matice 8 na 8 (výstupy klávesnice) a samostatných tlačítkách: log »1« (>2,4 V)
Pracovní stav na výstupech matice 8 na 8 (výstupy klávesnice) a samostatných tlačítkách: log »0« (<0,4 V)
Délka výstupního signálu: po celou dobu stisku tlačítka
Napájecí napětí: 5 V ± 5 %
Délka náběžné a sestupné hrany: 50 nsec
Vstupní elektrické hodnoty pro signalizační světelnou diodu: log »0« 15 mA log »1«
Zdvih tlačítek: 4 mm
Nutná síla pro stisk tlačítka: 0,83 N ± 15 %
Rozmístění a barva tlačítek: podle požadavků zákazníka

# ELEKTRONICKÁ BEZKONTAKTNÍ ABECEDNĚ ČÍSELNÁ KLÁVESNICE CONSUL
**2596-EC 0101-1-01-04**



## Technické údaje

Způsob vyhodnocení stisku tlačítka: bezkontaktní
Kodér: elektronický
Blokování při stisku více tlačítek: elektronické
Délka výstupního signálu »STROB«: po dobu stisku tlačítka
Doba trvání kódové informace na výstupech 1. až 9. stopy: trvá do stisku dalšího tlačítka (i když původní tlačítko bylo puštěno)

Napájecí napětí: 5 $V_{ss}$ ± 5 % externě
Zdvih tlačítka: 4 mm
Nutná síla pro stisk tlačítka: 0,83 N
Použitý kód v klávesnici: VKOJ 8
Pracovní rychlost: do 25 zn/s
Rozmístění tlačítek v klávesnici: podle GOST 14289-69 6331-52 ISO/DIS 2530
Kód je doplňován 9. paritním bitem

## Použití

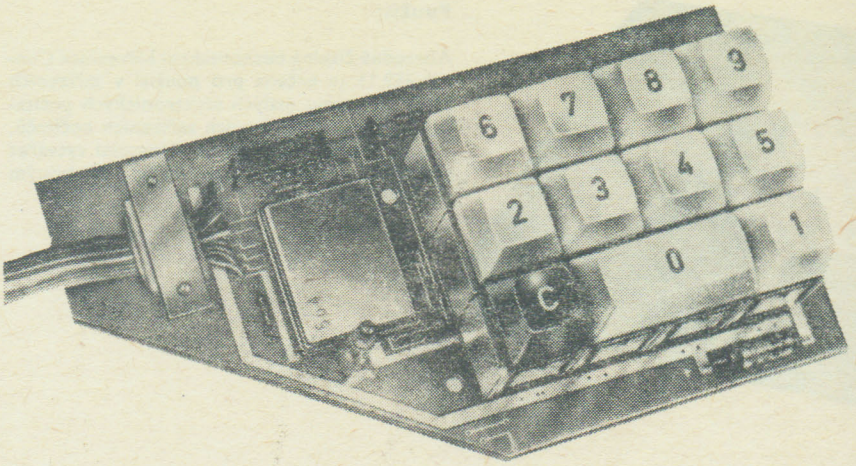
Abecedně číselná bezkontaktní klávesnice Consul 2596 je určena pro použití v JSEP — přesněji: v displejovém systému EC 7920. Dále může být použita ve všech periferních zařízeních počítačů třetí generace, u nichž je zapotřebí psaním na klávesnici vytvářet elektrické signály, odpovídající příslušným znakům.

## Popis

Elektronické bezkontaktní řešení klávesnice s moderním využitím MSI a LSI obvodů vytváří předpoklady pro vysokou funkční spolehlivost zařízení, u nichž je použita. Úrovně výstupních signálů odpovídají úrovni signálů TTL logiky.

Klávesnice umožňuje vytvářet nezávislé kódové kombinace ve 4 registrech od 87 tlačítek. Pracovní rychlost je vyšší než 20 zn/s. Tlačítka jsou uspořádána do čtyř řad, znaky na nich jsou rozmístěny podle požadavků národních norem. Barvy tlačítek jsou určeny podle funkčního využití tak, aby orientace operátora byla co nejsnazší. Vlastní mechanismus tlačítka je lehce zaměnitelný nezávisle od celé klávesnice.
Konstrukčně představuje klávesnice jeden celek, zahrnující jak vlastní tlačítka klávesnice s bezkontaktním spínacím obvodem, tak i příslušné signalizační prvky, které jsou v klávesnici reprezentovány světelnými diodami a akustickým tónem. Vlastní kódování je provedeno v pamětech PROM. Celá elektronika klávesnice je zapojena na dvouvrstvých pokovených plošných spojích. Klávesnice umožňuje u 9 tlačítek s černým butonem při delším stisku tlačítka než 1,6 s automatické opakování znaku.

## ELEKTRONICKÁ BEZKONTAKTNÍ ČÍSELNÁ KLÁVESNICE CONSUL 259.7




### Technické údaje

Způsob snímání: bezkontaktní
Kodér: elektronický
Blokování při stisku více tlačítek: elektronické
Délka výstupního signálu STROB: po dobu stisku tlačítka
Doba trvání kódové informace na výstupech 1. až 5. stopy: trvá po dobu stisku tlačítka
Napájecí napětí 5 $V_{ss}$ ± 5 % externě
Zdvih tlačítka: 4 mm
Nutná síla pro stisk tlačítka: 0,83 N ± 15 %
Použitý kód: speciální — na požadavek zákazníka
Pracovní rychlost: do 25 zn/sec
Rozmístění tlačítek: speciální — na požadavek zákazníka

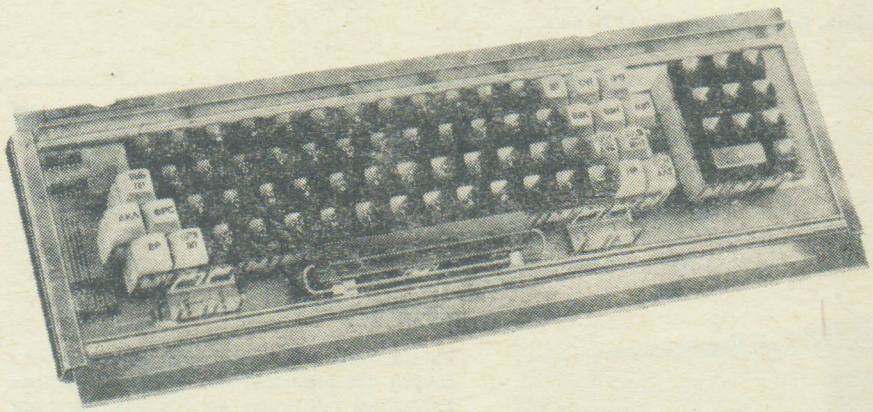
### Použití

Číselná bezkontaktní klávesnice Consul 259.7 je určena pro použití v n. p. Transporta Úpice do zařízení vah SOD. Dále může být použita ve všech zařízeních, u nichž je zapotřebí psaním na klávesnici vytvářet elektrické signály, odpovídající příslušným znakům a výstupním signálům klávesnice.

### Popis

Elektronické bezkontaktní řešení s moderním využitím MSI obvodů včetně hybridního integrovaného obvodu, vytváří předpoklady pro vysokou funkční spolehlivost zařízení, u nichž je použito. Úrovně výstupních signálů odpovídají úrovni signálů TTL logiky. Klávesnice umožňuje vytvářet kódové kombinace jedenácti tlačítek. Pracovní rychlost je vyšší než 20 zn/sec. Tlačítka jsou uspořádána do tří řad s příslušným číselným označením podle požadavku zákazníka. Barvy tlačítek jsou určeny podle funkčního využití tak, aby orientace obsluhy byla co nejsnazší. Vlastní mechanismus tlačítek je lehce zaměnitelný nezávisle od celé klávesnice. Konstrukčně představuje klávesnice jednoduchý celek bez krytu s možností vestavění do zařízení vah SOD. Zahrnuje tlačítka s bezkontaktním spínacím obvodem a signalizační prvek, který je reprezentován světelnou diodou. Vlastní kódování je provedeno v obvodech hybridního IO. Celá elektronika klávesnice je zapojena na dvouvrstvých pokovených plošných spojích.

## ELEKTRONICKÁ BEZKONTAKTNÍ ABECEDNĚ ČÍSELNÁ KLÁVESNICE CONSUL 259.8 EC 0101



### Technické údaje

Způsob snímání: bezkontaktní
Napájecí napětí: 5 $V_{ss}$ ± 5 % externě
Zdvih tlačítka: 4 mm
Nutná síla pro zdvih tlačítka: 0,83 N ± 0,15 %
Použitý kód v klávesnici: speciální maticový kód 8 nebo 8
Pracovní rychlost: do 25 zn/sec
Rozmístění tlačítek: podle požadavku zákazníka

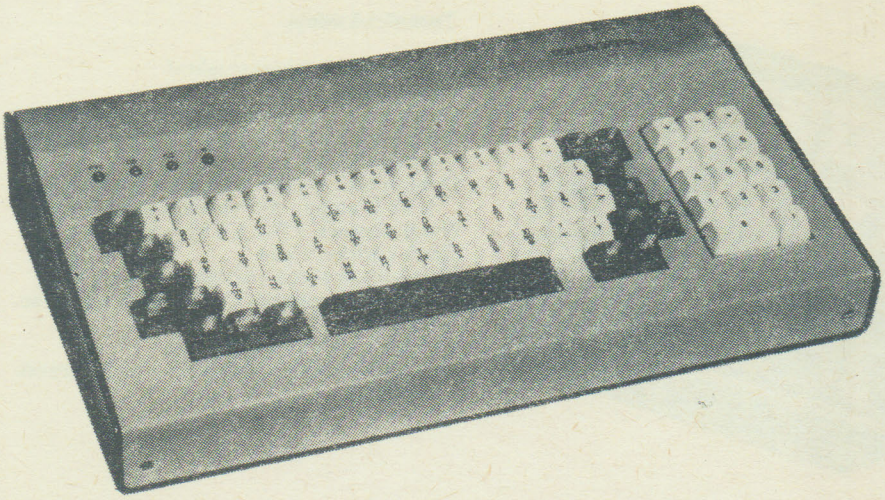
### Použití

Abecedně číselná bezkontaktní klávesnice Consul 259.8 je určena pro display EC 9003. Dále může být použita ve všech periferních zařízeních počítačů třetí generace, u nichž je zapotřebí psaním na klávesnici vytvářet elektrické signály, odpovídající příslušným znakům.

### Popis

Elektronické bezkontaktní řešení s moderním využitím MSI obvodů vytváří předpoklady pro vysokou funkční spolehlivost zařízení, u nichž je použita. Úrovně výstupních signálů odpovídají úrovni signálů TTL logiky.
Klávesnice umožňuje vytvářet kódové kombinace v maticovém zapojení od 75 tlačítek. Pracovní rychlost je vyšší než 20 zn/sec. Tlačítka jsou uspořádána do čtyř řad, znaky na nich jsou rozmístěny podle požadavků národních norem. Barvy tlačítek jsou určeny podle funkčního využití tak, aby orientace operátora byla co nejsnazší. Vlastní mechanismus tlačítka je lehce zaměnitelný nezávisle od celé klávesnice.
Konstrukčně představuje klávesnice jeden celek, zahrnující tlačítka klávesnice s bezkontaktním spínacím obvodem. Celá elektronika klávesnice je zapojena na dvouvrstvých pokovených plošných spojích. Klávesnice je dodávána bez krytu s možností vestavění do zařízení displaye EC 9003.

## ELEKTRONICKÁ BEZKONTAKTNÍ ABECEDNĚ ČÍSELNÁ KLÁVESNICE CONSUL 259.11



### Použití

Abecedně číselná bezkontaktní klávesnice Consul 259.11 je určena pro použití v zařízeních SMEP (Systému malých elektronických počítačů) a ve všech periferních zařízeních počítačů, kde je potřebné psaním na klávesnici vytvářet elektrické signály, odpovídající příslušným znakům klávesnice.

### Popis

Elektronické bezkontaktní řešení s moderním využitím obvodů MSI a PROM vytváří předpoklady pro vysokou funkční spolehlivost a životnost zařízení u nichž je použito.
Úrovně výstupních signálů odpovídají úrovni signálů logiky TTL. Klávesnice umožňuje tvořit kódové kombinace v pěti registrech u 47 tlačítek. 25 tlačítek vytváří kódové kombinace, které jsou stejné ve všech registrech, 5 tlačítek je vybaveno funkcí automatického opakování znaků při stisku delším než 1,5 s. Funkce automatického opakování znaků pro kterékoliv tlačítko je možná současným stiskem tlačítka CYKL.
Klávesnice je vybavena blokovacím obvodem při stisku dvou nebo více tlačítek. Blokovací obvod pracuje tak, že klávesnice vygeneruje pouze kód prvého stisknutého tlačítka. Při uvolnění tlačítek se vygeneruje kód tlačítka uvolněného jako poslední, pokud to nebylo první v pořadí stisknuté tlačítko. Toto řešení podstatně snižuje počet chyb v psaní na klávesnici.
Tlačítka jsou uspořádána do pěti řad, znaky na nich jsou rozmístěny podle požadavků národních norem. Jejich barvy jsou určeny podle funkčního využití tak, aby umožnily co nejsnazší orientaci operátora. Vlastní mechanismus jednotlivých tlačítek je lehce zaměnitelný nezávisle na celé klávesnici.
Konstrukčně představuje přístroj jeden celek, zahrnující tlačítka klávesnice s bezkontaktním spínacím obvodem. Celá elektronika je zapojena na dvouvrstvých pokovených plošných spojích.

Klávesnice je dodávána s krytem nebo bez krytu s možností vestavění do zařízení, v kterém bude používána. Je ji možno připojit (při použití zdroje 5 V u klávesnice) na vedení o maximální délce 20 m. Pro výstupní signály jsou použity výkonové IO. Výkonové IO musí být použity i ve spolupracujícím zařízení.

Varianty klávesnic Consul 259.11:

| Číslo celku | Verze | Text |
|---|---|---|
| 800.534 | latinka | — |
| 800.535 | latinka–azbuka | — |
| 800.536 | latinka | délka výstupního kabelu 1,5 m |
| 800.537 | latinka–azbuka | klávesnice bez výkonových IO |

### Technické údaje

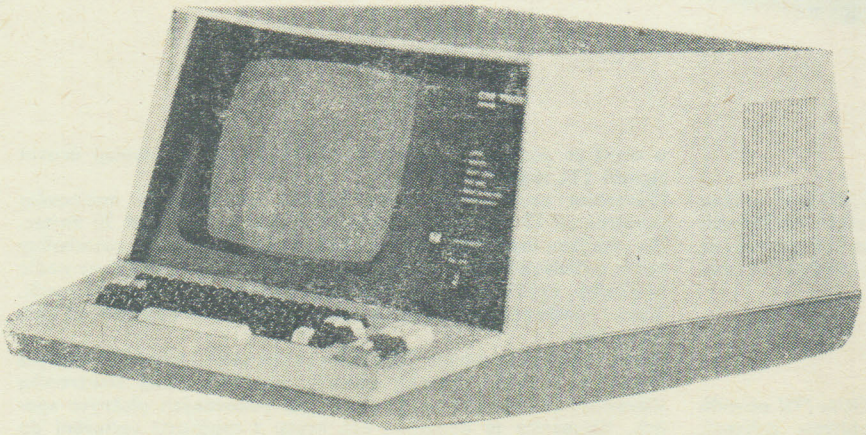
Způsob snímání: bezkontaktní
Napájecí napětí: 5 $V_{ss}$ ± 5 % externě
Zdvih tlačítek: 4 mm
Nutná síla pro zdvih tlačítek: 0,83 N ± 0,35 N
Použitý kód v klávesnici: GOST 13052-74
Pracovní rychlost: do 25 zn/s
Rychlost automatického opakování znaků: 10 zn/s
Použití interface: IRPR

**Dodává: ZBROJOVKA Brno, koncernový podnik, Lazaretní 7, 656 17 Brno**

# ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY

TESLA ORAVA

## ABECEDNO-ČÍSLICOVÝ DISPLEJ SM 7202



### Použitie

Zariadenie zaisťuje zobrazenie abecedno-číslicových dát prenášaných z počítača a prenos zobrazenej informácie do počítača. Pomocou klávesnice sa môže do pamäti displeja, a tým aj na obrazovku, zapísať informácia, resp. sa upraviť.

### Technické údaje

Napájenie: 220 V ± 10 V – 15 %, 50 Hz ± 1 Hz
Príkon: max. 180 VA
Užitočná plocha obrazovky: 200 × 140 mm
Počet znakových riadkov: 24
Počet znakov v riadku: 80
Kapacita pamäti: 1920
Rozmery bez stola: 322 × 460 × 792 mm
Hmotnosť bez stola: do 40 kg

**Dodáva: TESLA Orava, koncernový podnik, 027 43 Nižná, okr. Dolný Kubín**

ZBROJOVKA BRNO

## SYSTÉM PRO PŘÍPRAVU DAT NA PRUŽNÝCH DISCÍCH CONSUL EC 9110

### DVOUMÍSTNÉ PRACOVIŠTĚ CONSUL 2711 - EC 9111

**Použití**

Pracoviště je určeno pro centralizovaný i decentralizovaný sběr dat v odděleních přípravy dat pro počítače. Na pracovišti jsou dvě místa pro operátora, která jsou vzájemně nezávislá. Každý operátor má vlastní klávesnici, vlastní zobrazení zpracovávaných dat a vlastní jednotku paměti s pružným diskem. Ostatní části zařízení, především řídicí elektronika, napájecí část, jsou společné. Zařízení nahrazuje svou funkcí obdobná zařízení z oblasti děrnoštítkové techniky, tj. děrovače, přezkoušeče, tabelátory. S ohledem na nízkou hlučnost, výhody zápisu do mezilehlé paměti se současným zobrazením a programovým řízením pracoviště zvyšuje produktivitu práce operátora. Na přání je možno připojit záznamník na 1/2″ magnet. pásku pro rozvod z pružného disku.

**Popis, technická data**

Základní funkce:

čtení indexové stopy
modifikace indexové stopy
změna informací
vstup informací z klávesnice
hledání dat — podle adresy zápisu
— podle konce dat
— podle obsahu zápisu
— podle setříděného obsahu zápisu
kontrola dat (verifikace)
proměnná délka bloku zápisu
8 programových úrovní
řetězení programů
kontrolní číslo (moduly 10 a 11)
statistika činnosti operátora

Další funkce na přání:

součet polí
inicializace
kopírování při použití druhého disku
vedení práce operátora

Sestava dvoumístného pracoviště EC 9111 je modulární a obsahuje 3 samostatné moduly:

2 moduly klávesnice
1 modul elektroniky

Modul klávesnice obsahuje:

Klávesnici typu CONSUL 259 — EC 0101
technika spínání: bezkontaktní
klávesové pole: alfanumerické, numerické, funkční
sklopná předloha pro písemné podklady

Paměť s pružným diskem typu CONSUL 7112: EC 5074
otáčky disku: 360 ot/min.
přenosová rychlost: 31 k byte/s
doba přechodu ze stopy na stopu: 10 ms
doba uklidnění: 25 ms
formát záznamu: ISO TC 97/SC 10/149

Záznamové médium: pružný disk
počet stop: 77
počet sektorů na stopě: 26
záznamový kód: DKOI
kapacita disku: 1 898 bloků po 128 znacích
rozměr (s obalem): 203 × 203 × 1 mm

Stůl: výlisky z ocelového plechu
rozměr (d × š × v): 700 × 670 × 750 mm

Modul elektroniky obsahuje:

Zobrazovací jednotku:

způsob zobrazení: televizní
jas: stavitelný operátorem; řízený z procesoru
počet řádků: 1 + 4
počet znaků na řádku: 40
počet řádků max.: 16
počet zobrazovacích druhů znaků: 160
zvláštní zobrazení zbytků celého souboru do 256 znaků
matice zobrazení: 5 × 8 bodů

Řídicí elektroniku:

mikroprogramový procesor: 8bitový
počet instrukcí: 256
počet 8bitových výstupů: 768
počet 8bitových vstupů: 512
paměť RAM: polovodičová kapacita 2 k byte
paměť ROM: kapacita 6 k byte
technologie: TTL SSI. MSI, LSI
plošné spoje: desky 300 × 300 mm dvoustranné

Zdrojovou soupravu:

spínací síťový měnič

Stůl: (d × š × v): 570 × 670 × 750 mm

Způsob programování: programovou maskou

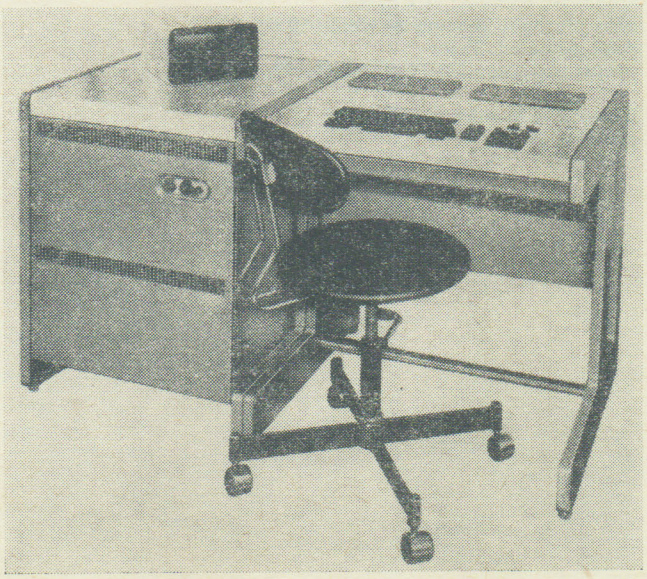
Počet programů: max. 10 nezávislých programů pro oba operátory společně

Provozní podmínky:

napájecí napětí: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$ 50 ± 1 Hz

klimatické podmínky: teplota okolí 5 °C až 40 °C
relativní vlhkost okolí: 40—95 %
atmosférický tlak: 84—107 kPa

### JEDNOMÍSTNÉ PRACOVIŠTĚ CONSUL 2712 - EC 9112 MODEL 1



13

## Použití

Pracoviště je určeno převážně do decentralizovaných míst sběru a přípravy dat. Je určeno pro jednoho operátora, který má k dispozici klávesnici, až dvě jednotky pamětí s pružným diskem a zobrazovací jednotku. Na zvláštní objednávku je možno k pracovišti připojit i seriový tiskací mechanismus mozaikového typu pro záznam tištěného protokolu o vkládaných souborech dat. V dalším vývoji bude doplněno adaptorem na přenos dat procedurou BSC, modulem záznamníkem na $^1/_2$" mg. pásku, modulem kazetové paměti, aplikačním jazykem ACL a pamětí 32 k. Funkční možnosti pracoviště dovolují efektivní náhradu děrnoštítkových a děrnopáskových strojů pro sběr a zpracování dat.

## Popis, technická data

Základní funkce:

čtení indexové stopy
modifikace indexové stopy
vstup informací z klávesnice
změna informace
hledání dat — podle adresy zápisu
— podle konce dat
— podle obsahu zápisu
— podle setříděného obsahu zápisu
kontrola dat (verifikace)
proměnná délka bloku zápisu
10 programových úrovní
řetězení programů
kontrolní číslo (moduly 10 a 11)
statistika činnosti operátora
v ožení bloku zápisu

Další funkce na přání:

součet polí
inicializace
kopírování při použití druhého disku
vedení práce operátora

Sestava EC 9112 v základním provedení obsahuje 2 moduly:

modul klávesnice
modul elektroniky

Modul klávesnice obsahuje:

Klávesnici typu CONSUL 259 — EC 0101
technika spínání: bezkontaktní
klávesové pole: alfanumerické, numerické, funkční
sklopná předloha pro písemné podklady

Záznamník:

paměť s pružným diskem typu
CONSUL 7112: EC 5074
otáčky disku: 360 ot/min.
přenosová rychlost: 31 k byte/s
doba přechodu ze stopy na stopu: 10 ms
doba uklidnění: 25 ms
formát záznamu: ISO TC 97/SC 10/149

Záznamové medium: pružný disk
počet stop: 77
počet sektorů na stopě: 26
záznamový kód: DKOI
kapacita disku: 1 898 bloků po 128 znacích
rozměr (s obalem): 203 × 203 × 1 mm

Stůl: výlisky z ocelového plechu
rozměr (d × š × v): 700 × 670 × 750 mm

Modul elektroniky obsahuje:

Zobrazovací jednotku:

způsob zobrazení: televizní
jas: stavitelný operátorem, řízený z procesoru
počet řádků: 1 + 4
počet znaků na řádku: 40
počet řádků: 16
počet zobrazených druhů znaků: 160
zvláštní zobrazení zbytků celého souboru 256 znaků
matice zobrazení: 5 × 8 bodů

Řídicí elektroniku:

mikroprogramový procesor: 8bitový
počet instrukcí: 256
doba provedení instrukce: 0,4—2 μs
počet 8bitových vstupů: 512
počet 8bitových výstupů: 768
paměť RAM: kapacita až 16 k byte
paměť ROM: kapacita až 12 k byte
technologie: TTL SSI, MSI, LSI
plošné spoje: desky 300 × 300 mm dvoustranné

Zdrojovou soupravu: spínací síťový měnič

Stůl: (d × š × v): 57 × 670 × 750 mm

Způsob programování: maskou

Počet programů: 10 nezávislých

Na zvláštní objednávku se připojuje:

až 2 moduly sériového tiskacího mechanismu
typ mechanismu CONSUL 2111 (EC 7181)
rychlost tisku: 80 zn/s start stop, 150 zn/s plynule
počet otiskovaných znaků: 96
rozteč znaků: 2,54 mm
počet znaků na řádku: 132
šíře formuláře: do 420 mm

Stůl: výlisky z ocelového plechu
rozměr (d × š × v): 700 × 670 × 750 mm

Pro zvláštní případy nutného tisku spojitých tvarů je možno dodat modul elektrického psacího stroje:

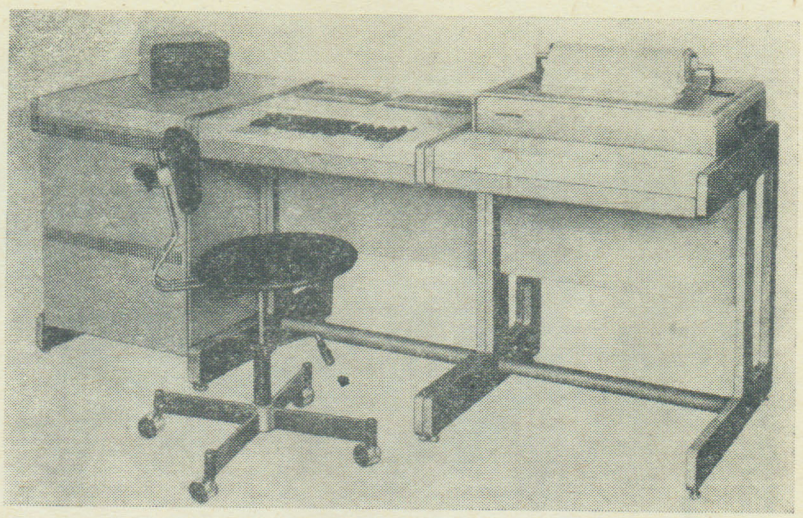
Provozní podmínky:

napájecí napětí: 220 V +10 % −15 % 50 Hz ± 1 Hz

klimatické podmínky: teplota okolí 5 °C až 40 °C
relativní vlhkost okolí 40—95 %
atmosférický tlak 84—107 kPa

## Použití

Pracoviště je určeno p evážně pro decentralizovanou přípravu a předzpracování dat. Operátor má k dispozici klávesni i, zobrazovací jednotku, dvě paměti s pružným diskem a sériový tiskací mechanismus mozaikového typu. Na zvláštní objednávku je možné připojit z znamník na mg pásku šířky 12,7 mm (1/2" a další sériový tiskací mechanismus. V koncepci pracoviště je pamatováno na možnost připojení dalších periferních zařízení, a to postupně podle možností výrobce.



## Popis a technické údaje

### Klávesnice

Je bezkontaktní z řady Consul 259 (EC 0101). Má alfanumerické, numerické a funkční pole, jehož činnost je ovládána programem.

### Zobrazovací jedno ka

Zobrazuje se maximálně 16 řádků po 40 znacích. Vestavěný program zobrazuje 6 řádků po 40 znacích. Jas je stavitelný operátorem a řízený programem (2 úrovně).

### Paměť s pružným diskem

Používá se typ Consul 7112 (EC 5074). Záznam na pružném disku je v souladu s připravovanými standardy ISO a ECMA a je plně kompatibilní se záznamem předních zahraničních výrobců. Kapacita jednoho disku je 256.256 znaků (byte). Data jsou z znamenána na 77 stopách z nichž každá obsahuje 26 sektorů po 128 znacích (byte). Doba přechodu ze stopy na stopu je 10 ms, doba uklidnění 25 ms. Přenosová rychlost 31 250 byte/s. Je možno připojit až dva záznamníky s celkovou kapacitou on-line asi 0,5 miliónu znaků (byte).

### Magnetopásková jednotka

Typ Consul 2111 (EC 7181). Tiskne s roztečí 2,54 mm, rychlostí až 150 zn/s v rastru 7 × 5 na papír šířky až 420 mm. Počet otiskovaných znaků je 96, počet znaků na řádku 132. Na přání se dodává formulářové zařízení Daro 1160 z NDR.

### Sériový tiskací mechanismus

Typ IZOT 5003. Záznam podle normy ISO R 1863 s hustotou 32 bitů/ /mm, tj. 800 bpi. Typ záznamu — NRZI. Je možno použít kotouč o maximálním průměru 216 mm.

### Řídicí elektronika

Procesor. Mikroprogramový procesor má šířku toku dat 8 bitů, přímo adresuje 512 8bitových vstupů, 768 8bitových výstupů. Dále umožňuje přímo adresovat až 32 k byte řídicí paměti, 32 k byte datové paměti a 32 k byte operační paměti (může obsahovat program i data).

Řídicí paměť je typu ROM a má kapacitu až 6 k byte. Tato paměť je nepřístupná pro uživatele a nese základní operační systém.

Datová paměť je vystavitelná až do 16 k byte. Nemůže sloužit jako řídicí paměť pro program ve strojovém kódu, ale může být použita jako paměť cílového programu v jazyce ACL.

Operační paměť je vystavitelná až do 32 k byte. Z hlediska použití je univerzální — může sloužit jako paměť řídicí i datová.

### Zdroj

Spínací síťový měnič

### Programové vybavení

Programovací jazyk. Pracoviště je vybaveno aplikačním řídicím jazykem typu ACL, který umožňuje ovládat připojená periferní zařízení, aritmetické operace v pevné řádové čárce, přesuny a posuny registrů, přesuny mezi vyrovnávacími pamětmi, tabulkové operace, větvení programu, tvorbu podprogramů a další operace.
Program, který se nevejde do paměti, může být rozdělen na kratší úseky (moduly), zaváděné postupně z pružného disku. Základní data, uchovaná v registrech, vyrovnávacích pamětech a návěštích, zůstávají při zavádění těchto modulů beze změny.

Překladač slouží k překladu zdrojového programu v jazyce ACL.

Sledovací program umožňuje odladění cílového programu v jazyce ACL.

Diagnostické p ogramy ověřují funkci technických prostředků.

Pomocné programy

COPY pro kopírování disket
SORT třídicí postupy v datových soubo ech
EDIT pro redakci zdrojových programů v jazyce ACL. Poskytuje plné funkční možnosti pracovišť pro přípravu dat typu Consul 2712.

Aplikační programové vybavení buduje uživatel sám za účinné pomoci efektivního základního programového vybavení, případně s pomocí servisních organizací.

13

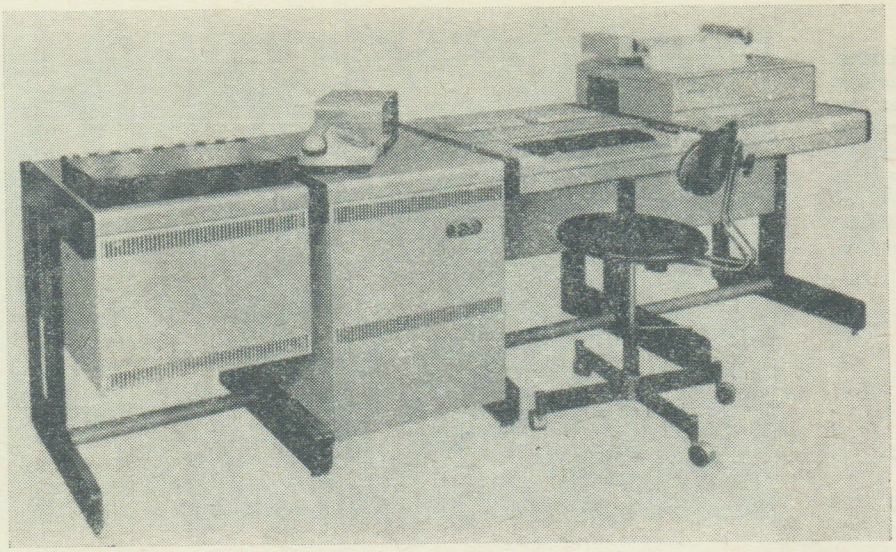
### Provozní podmínky

Napájecí napětí: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$ 50 Hz ± 1 Hz

Klimatické podmínky:
teplota okolí: 5 °C až 40 °C
relativní vlhkost okolí: 40—90 %
atmosférický tlak: 84—107 kPa

Rozměry:

modul elektroniky: 570 × 670 × 750 mm
modul klávesnice: 700 × 670 × 750 mm
modul otisku: 700 × 670 × 750 mm



## Použití

Pracoviště je určeno pro decentralizovanou přípravu a předzpracování dat. Operátor má k dispozici klávesnici, zobrazovací jednotku, dvě paměti s pružným diskem a sériový tiskací mechanismus mozaikového typu. Na zvláštní objednávku je možné připojit záznamník na magnetickou pásku šířky 12,7 mm (1/2") a další sériový tiskací mechanismus. V koncepci pracoviště je pamatováno na možnost připojení dalších periferních zařízení a to postupně podle možnosti výrobce. Předzpracovaná data je možno přenést po telekomunikační (telefonní) síti dávkovým způsobem na zařízení stejného druhu, resp. jiné výpočetní systémy.

## Popis a technické údaje

### Klávesnice

Je bezkontaktní z řady Consul 259 (EC 0101). Má alfanumerické numerické a funkční pole, jehož činnost je ovládána programem.

### Zobrazovací jednotka

Zobrazuje se maximálně 16 řádků po 40 znacích. Vestavěný program zobrazuje 6 řádků po 40 znacích. Jas je stavitelný operátorem a řízený programem (2 úrovně).

### Paměť s pružným diskem

Používá se typ Consul 7112 (EC 5074). Záznam na pružném disku je v souladu s připravovanými standardy ISO a ECMA a je plně kompaktibilní se záznamem předních zahraničních výrobků. Kapacita jednoho disku je 256.256 znaků (byte). Data jsou zaznamenána na 77 stopách, z nichž každá obsahuje 26 sektorů po 128 znacích (byte). Doba přechodu ze stopy na stopu je 10 ms, doba uklidnění 25 ms. Přenosová rychlost 31.250 byte/s. Je možno připojit až dva záznamníky s celkovou kapacitou on-line asi 0,5 miliónu znaků (byte).

### Sériový tiskací mechanismus

Typ Consul 2111 (EC 7181). Tiskne s roztečí 2,54 mm, rychlostí až 150 zn/s v rastru 7×5 na papír šířky až 420 mm. Počet otiskovaných znaků je 96, počet znaků na řádku 132. Na přání se dodává formulářové zařízení DARO 1160 z NDR.

### Magnetopásková jednotka

Typ IZOT 5003 resp. CM 5300. Záznam podle normy ISO R 1863 s hustotou 32 bitů/mm, tj. 800 bpi. Typ záznamu — NRZI. Je možno použít kotouč o maximálním průměru 216 mm.

### Řídicí elektronika

Procesor. Mikroprogramový procesor má šířku toku dat 8 bitů, přímo adresuje 512 8bitových vstupů, 768 8bitových výstupů. Dále umožňuje přímo adresovat až 32 k byte řídicí paměti, 32 k byte datové paměti a 32 k byte operační paměti (může obsahovat program i data).
Řídicí paměť je typu ROM a má kapacitu až 6 k byte. Tato paměť je nepřístupná pro uživatele a nese základní operační systém.
Datová paměť je vystavitelná až do 16 k byte. Nemůže sloužit jako řídicí paměť pro program na strojovém kódu, ale může být použita jako paměť cílového programu v jazyce ACL.
Operační paměť je vystavitelná až do 32 k byte. Z hlediska použití je univerzální — může sloužit jako paměť řídicí i datová.

### Zdroj

Spínací síťový měnič.
Možnost připojení na jiné systémy. Typ spojení i procedura odpovídá mezinárodním doporučením běžným pro výpočetní techniku. Ověření spojení se systémem JSEP, SMEP a dalšími bude realizováno postupně.

### Programové vybavení

Programovací jazyk. Pracoviště je vybaveno aplikačním řídicím jazykem typu ACL, který umožňuje ovládat připojená periferní zařízení, aritmetické operace v pevné řádové čárce, přesuny a posuny registrů, přesuny mezi vyrovnávacími pamětmi, tabulkové operace, větvení programu, tvorbu podprogramů a další operace.
Program, který se nevejde do paměti, může být rozdělen na kratší úseky (moduly), zaváděné postupně do pružného disku. Základní data, uchovaná v registrech, vyrovnávacích pamětech a návěštích, zůstávají při zavádění těchto modulů beze změny.
Překladač slouží k překladu zdrojového programu v jazyce ACL.
Sledovací program umožňuje odladění cílového programu v jazyce ACL.
Diagnostické programy ověřují funkci technických prostředků.
Pomocné programy
COPY pro kopírování disket
SORT třídicí postupy v datových souborech
EDIT pro redakci zdrojových programů v jazyce ACL. Poskytuje plné funkční možnosti pracovišť pro přípravu dat typu Consul 2712.
Aplikační programové vybavení buduje uživatel sám za účinné pomoci efektivního základního programového vybavení, případně s pomocí servisních organizací.

### Přenos dat

Typ spojení mezi dvěma stanicemi Consul 2714 případně stanice Consul 2714 s jiným systémem v komulované i nekomulované telefonní účastnické síti z dvou nebo čtyřdrátovým zakončením.
Druh přenosu — poloduplexní synchronní.
Použitý modem — MDS 1200 — EC 7006.
Modem není předmětem dodávky. V ČSSR je pronajímán ČS správou spojů včetně účastnického telefonního přístroje.
Při exportu může být modem dodán nebo použit jiným modem odpovídajícím doporučení CCITT V 24 a V 28.
Rychlost přenosu — 600 nebo 1 200 bit/s (volitelná operátorem).
Zabezpečení — kontrolní cyklický polynom (CRC — dvě varianty).
Procedura přenosu — DSC (binární synchronní komunikace).
Přenosový kód — BKOI (EBCDIC) nebo KOI-7 (ISO-7).
Způsob přenosu. Dávkový s proměnnou délkou přenášených bloků — maximální délka bloku 128 na přání 512 znaků, vstupním

i výstupním nosičem informací při přenosu dat je flexibilní magnetický disk.
Zabezpečení proti zneužití. Možnost volby přenosových funkcí je podmíněna odemknutím speciálního klíčového ovládače.
Oboustranná kontrola účastnických stanic identifikátory (2—15 zn).

**Provozní podmínky**

Napájecí napětí: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$; 50 Hz ± 1 Hz

Klimatické podmínky:
teplota okolí: +5 °C až 40 °C
relativní vlhkost okolí: 40—90 %
atmosférický tlak: 84—107 kPa

Rozměry:
modul elektroniky: 570 × 670 × 750 mm
modul klávesnice: 700 × 670 × 750 mm
modul otisku: 700 × 670 × 750 mm

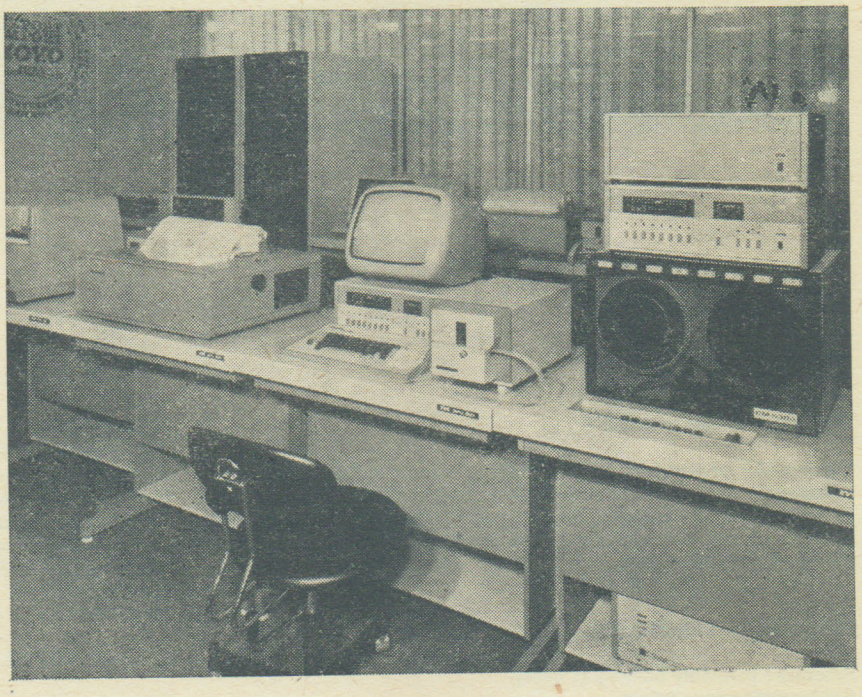
**Dodává: ZBROJOVKA Brno, koncernový podnik, Lazaretní 7, 656 17 Brno**

## SYSTÉM PRE ZBER A PRENOS ÚDAJOV SPU 800

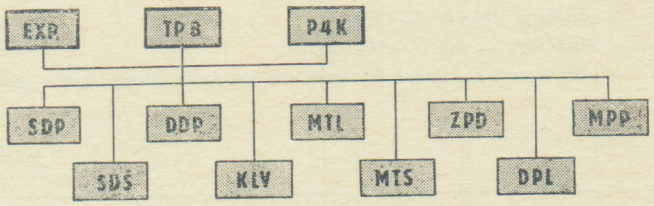
ZVT BANSKÁ BYSTRICA

**Základné technické údaje**

Počet pripojiteľných jednotiek: dosky prepojenia periférií 9, dosky pamäti P4K RAM 6
Napájací zdroj: +5 V, 2 × 3 A
Rozmery: 160 × 430 × 275 mm
Hmotnosť: 8 kp
Napájanie: 220 V $^{+10\,\%}_{-\ \ \%}$; 50 Hz ± 2 Hz
Príkon: cca 80 VA
Požiadavky na prostredie:
— teplota ovzdušia +5 °C až 40 °C
— relatívna vlhkosť 20—90 %
— atmosférický tlak 86—107 kPa
— bezprašné prostredie, bez agresívnych látok a pár



**Bloková schéma modulárneho usporiadania systému SPU 800**




K objednávke treba uviesť:
názov súboru, výkresové číslo, číslo JK, číslo a diel TP, počet kusov.
Bližšie technické údaje sú uvedené v TPTE 28-105/78.

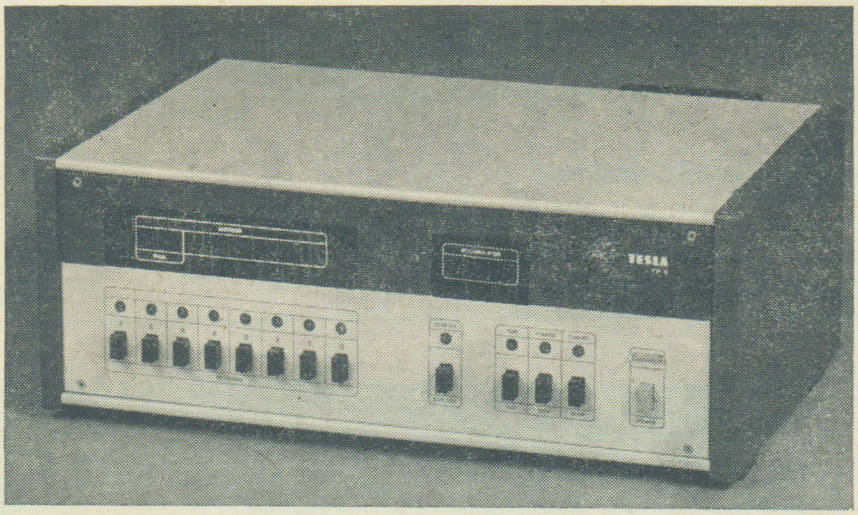
**Popis zariadenia**

Expander je voliteľné zariadenie systému SPU 800 určené k rozšíreniu pamäti a periférnych zariadení pripojených k procesoru TP 8, ak je potrebné pripojiť viac ako 4 takéto jednotky.
Súbor expandera obsahuje:
— dosku prepojenia
— kábel prepojenia
— expander

Vysvětlivky:

| | |
|---|---|
| EXP. | Expander pre TP 8 |
| TP8 | Terminálový procesor TP 8 |
| P4K | Operačná pamäť P4K |
| SDP | Súbor snímača diernej pásky FS 1501 |
| SDŠ | Súbor snímača diernych štítkov ARITMA 2050 |
| DDP | Súbor dierovača diernej pásky DT 105 S |
| KLV | Súbor klávesnice CONSUL 259.1 |
| MTL | Súbor mozaikovej tlačiarne DZM 180 |
| MTS | Súbor sériovej tlačiarne CONSUL 2111 |
| ZPD | Súbor zariadenia pre prenos dát ZPD 1200 |
| DPL | Súbor alfanumerickej zobrazovacej jednotky AZJ 6416 |
| MPP | Súbor magnetopáskovej pamäte CM 5300 |

## TERMINÁLOVÝ PROCESOR TP 8




### Popis zariadenia

1. Terminálový procesor TP 8 tvorí jadro systému pre prípravu a presnos údajov SPU 800. K procesoru TP 8 sa pripojujú jednotlivé moduly a súbory zariadenia SPU 800.
2. Terminálový procesor TP 8 je vhodný pre použitie ako riadiaca jednotka terminálov alebo v spolupráci so štandardnými periférnymi zariadeniami ako mikropočítač. Po doplnení o jednotky styku s prostredím môže zariadenie TP 8 riadiť technologické procesy.
3. Terminálový procesor vykonáva potrebné inštrukcie zadávané z klávesnice na riadiacom paneli alebo čítané z programu uloženého v operačnej pamäti.
Je možné prevádzať:
— presuny informácií medzi registrami
— aritmetické a logické operácie
— rotáciu výsledku
— priame, nepriame a podmienené skoky v programe
— vstupné/výstupné operácie s periférnymi zariadeniami
Terminálový procesor TP 8 pracuje s polovodičovou operačnou pamäťou typu RAM s kapacitou 8 k byte a typu ROM s kapacitou 1 k byte. Ďalšie rozšírenie kapacity operačnej pamäti až na 64 k byte je možné pomocou expanderov.
4. K programovaniu terminálového procesoru TP 8 je možne použiť strojový kód alebo symbolický jazyk s vlastným prekladačom (ASSEMBLER).

### Možnosti rozšírenia TP 8

Mechanická konštrukcia TP 8 umožňuje pripojiť 4 ľubovoľné dosky prepojenia. Pre prípadné rozšírenie pamäti a periférnych zariadení je možné použiť expander, ktorý umožňuje pripojiť 9 ľubovoľných periférnych zariadení alebo 6 dosiek pamäti RAM (P4K), resp. kombináciu týchto jednotiek.

### Základné technické údaje

Procesor: paralelný 8bitový (1 byte)
Cyklus procesora: 1,6 μs
Počet inštrukcií: 94
Dĺžka inštrukcie: 1 ÷ 2 byte
Počet registrov zápisníkovej pamäti: 16 × 18 bit
Abresovanie: priame pre celú operačnú pamäť (OP)
Kapacita OP: 8 k byte (s expandermi až 64 k byte)
Cyklus pamäti: 0,8 μs
Spolupráca s OP: asynchrónna
Prírastok slov OP: 1 024 alebo 4 096 byte (1 stránka)
Spolupráca periférnych zariadení s procesorom: asynchrónna
Počet priamo adresovateľných periférnych zariadení: 30
Stredná doba medzi poruchami: 2 000 hodín
Životnosť systému: 6 rokov alebo 10 000 hodín
Rozmery: 160 × 430 × 275 mm
Hmotnosť: 12 kg
Napájanie: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$; 50 Hz ± 2 Hz
Príkon: cca 80 VA

Požiadavky na prostredie:

— teplota ovzdušia −5 °C až −40 °C
— relatívna vlhkosť 20—95 %
— atmosféricky tlak 86—107 kPa
— požaduje sa bezprašné prostredie a bez agresívnych látok a pár

## OPERAČNÁ PAMÄŤ P4K

### Popis zariadenia

Pamäť P4K RAM je voliteľná jednotka systému SPU 800, určená k rozšíreniu kapacity pamäti až na 64 k byte.

### Základné technické údaje

Polovodičová pamäť P4K je zostavená z 32 integrovaných obvodov s organizáciou 1 024 × 1 bit, tvoriacich 1 stránku operačnej pamäti.
Spolupráca so základnou jednotkou: asynchrónna
Cyklus pamäti: 0,8 μs
Dĺžka slova: 8 bitov (1 byte)
Rozmery: 205 × 120 × 22 mm
Hmotnosť: 0,2 kg
Napájanie: 5 V ± 5 %, 1 A
Príkon: cca 5 VA

Požiadavky na prostredie:

— teplota ovzdušia +5 °C až +40 °C
— relatívna vlhkosť 20—95 %
— atmosférický tlak 86—107 kPa
— bezprašné prostredie, bez agresívnych látok a pár

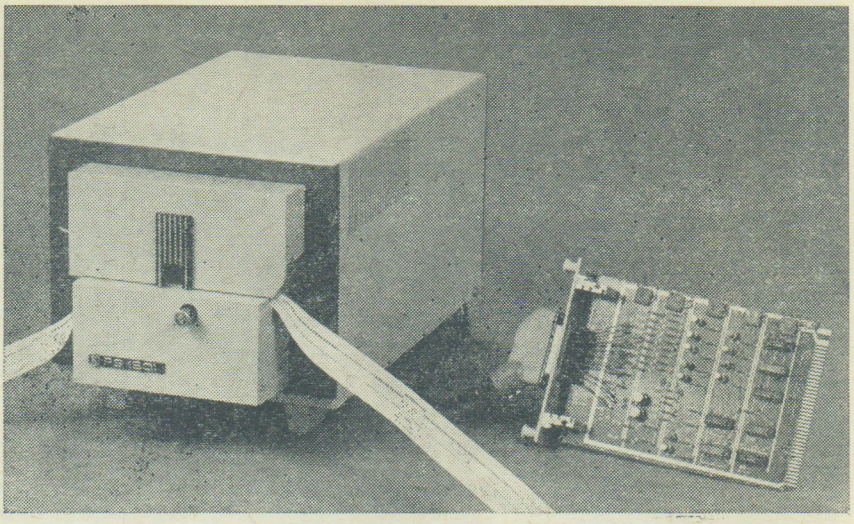
## SÚBOR SNÍMAČA DIERNEJ PÁSKY FS 1501

### Popis zariadenia

Snímač diernej pásky FS 1501 B/P A/M je voliteľné zariadenie systému SPU 800 určené pre rýchly vstup údajov do terminálového procesora TP 8.

Súbor snímača obsahuje:

- dosku prepojenia
- kábel prepojenia
- testovací program
- snímač diernej pásky FS 1501 B/P alebo A/M výrobca ZPA Košíře



### Základné technické údaje

Rýchlosť čítania: 1 500 zn/s

Páska: 5—8stopá podľa ČSN 17 9710

Chybovosť: $1 \times 10^{-6}$

Napájanie: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$; 50 Hz ± 2 Hz

Príkon: max. 200 VA

Odber dosky prepojenia: max. 150 mA

Rozmery: 223 × 205 × 420 mm

Hmotnosť: 18 kg

Dĺžka kábla prepojenia: 1,5 m

Požiadavky na prostredie:
- teplota ovzdušia +10 °C až 45 °C
- relatívna vlhkosť < ako 80 %
- atmosferický tlak 78 až 106 kPa
- bezprašné prostredie, bez agresívnych látok a pár

## SÚBOR SNÍMAČA DIERNYCH ŠTÍTKOV ARITMA 2050

### Popis zariadenia

Snímač diernych štítkov ARITMA 2050 (EC 6112) je určený na snímanie 80 alebo 90 stĺpcových diernych štítkov vrátane skrátených 51—58 stĺpcových, prípadne na snímanie tužkových záznamov.
Informácia sa prevádza zo štítkového kódu KPK 12 do zvoleného 8bitového kódu KOI-8 (ISO) alebo DKOI (EBCDIC), alebo sa prenáša v 6bitovom tvare binárne postupne z hornej a dolnej polovice štítku. Dierne štítky musia vyhovovať norme IS 1681 1973-12-01, IS 1682 1973-12-01 a doporučeniu RVHP RS 197-74.

### Základné technické údaje

Kód: vstupný KPK 12/256 znakov
výstupný KOI-8 (ISO), DKOI (EBCDIC)

Rýchlosť: 300 štítkov/min.

Podávanie: mechanické, trecie, systém štart-stop; kapacita podávacieho zásobníka 500 štítkov

Odkladanie: mechanické, kapacita odkladacieho zásobníka 600 štítkov

Snímanie: fotoelektrické po stĺpcoch s resynchronizáciou

Synchronizácia snímania: od nábežnej hrany štítku, alebo synchronizačných znakov

Posuv štítkov: plynulý

Interface: malý periférny JSEP pre spojenie so systémom na spracovanie dát

Vysielače: do 5 m alebo 300 m

Napájanie: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$; 50 Hz

Príkon: 0,2 kVA

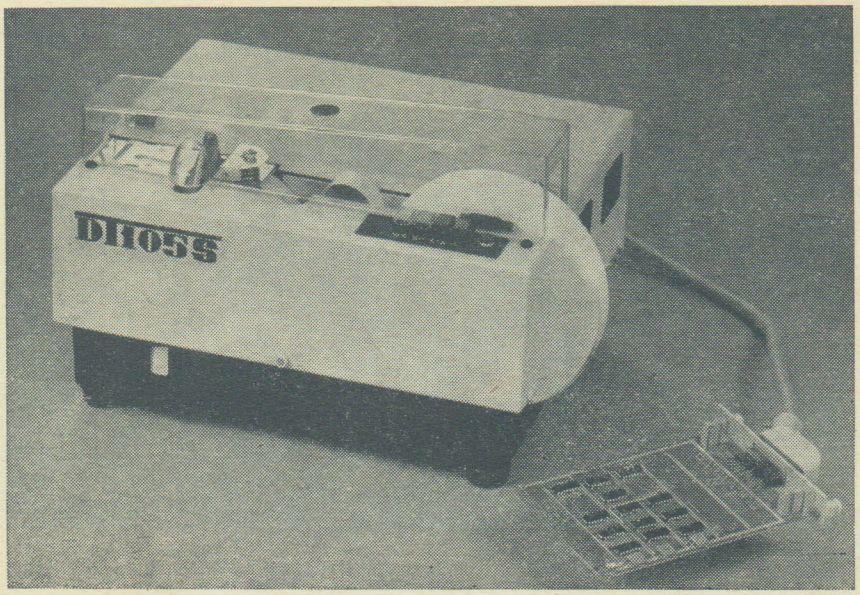
Pohon: elektromotorom 60 W, 220 W, 2 800 ot/min.

Rozmery: dĺžka — 520 mm
šírka — 430 mm
výška — 345 mm

Hmotnosť: 46 kg

Spoľahlivosť: $3.10^6$ znakov medzi poruchami, $3.10^5$ znakov medzi chybami

## SÚBOR DIEROVAČA DIERNEJ PÁSKY DT 105 S




### Popis zariadenia

Dierovač DT 105 S je voliteľné zariadenie systému SPU 800 určené pre výstup alfanumerických informácií v ľubovoľnom kóde vo forme vydierovanej diernej pásky.
Súbor dierovača obsahuje: dosku prepojenia, kábel prepojenia, testovací program, dierovač DT 105 S, výrobca MERA ELZAB — PĽR

### Základné technické údaje

Verzia s kladnými riadiacimi signálmi
Rýchlosť dierovania: 110 zn/s
Páska: 5—8stopá
Chybovosť: $1 \times 10^{-6}$
Napájanie: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$; 50 Hz ± 1 Hz
Príkon: 200 VA
Odber dosky prepojenia: max. 200 mA
Rozmery: 415 × 330 × 250 mm
Hmotnosť: 20 kg
Dĺžka kábla prepojenia: 1,5 m
Požiadavky na prostredie:
— teplota ovzdušia +10 °C až 35 °C
— relatívna vlhkosť 40—80 %
— atmosferický tlak 72 až 106 kPa
— bezprašné prostredie, bez agresívnych plynov a pár

## SÚBOR KLÁVESNICE CONSUL 259.1

### Popis zariadenia

Klávesnica Consul 259.1 je voliteľné zariadenie systému SPU 800 určené ako vstupná jednotka.

Súbor klávesnice Consul obsahuje:
— dosku prepojenia
— kábel prepojenia
— testovací program
— klávesnica Consul 259.1 — výrobca Zbrojovka Brno

### Základné technické údaje

Počet kláves s kódovým výstupom: 71
bez kódového výstupu: 2
Napájacie napätie: 4,9 ± 0,1 V/1 A
Odber dosky prepojenia: max. 200 mA
Rozmery: 408 × 206 × 120 mm
Hmotnosť: 3,8 kg
Dĺžka kábla prepojenia: 1,5 m
Požiadavky na prostredie:
— teplota ovzdušia +10 °C až +35 °C
— relatívna vlhkosť 40 až 80 %
— atmosferický tlak 97,5 až 105,5 kPa

## SÚBOR MOZAIKOVEJ TLAČIARNE DZM 180

### Popis zariadenia

Tlačiareň DZM 180 je voliteľné zariadenie systému SPU 800, určené pre rýchly výstup alfanumerických informácií vo forme tlače.
Súbor tlačiarne DZM 180 obsahuje:
— dosku prepojenia
— kábel prepojenia
— testovací program
— tlačiareň DZM 180 — výrobca MERA BLONIE — PĽR

### Základné technické údaje

Rýchlosť tlače: 180 zn/s, t. j. 60 riadkov/min.
Rýchlosť posuvu papiera: 10 riadkov/s
Počet znakov v riadku: 132
Počet typov znaku: 64
Druh tlače: mozaikový s maticou 7 × 7 bodov
Vnútorný kód: ISO 7
Počet kópií: max. 4
Napájanie: 220 V +10 %; 50 Hz ± 1 Hz
Príkon: max. 250 VA
Odber dosky prepojenia: max. 200 mA
Stredná doba medzi poruchami: 1 000 hod. (bez mechanizmu)
Rozmery — bez stojana: 330 × 700 × 400 mm
so stojanom: 850 × 700 × 400 mm
Hmotnosť: 35 kg
Dĺžka kábla prepojenia: 1,5 m
Požiadavky na prostredie:
— teplota ovzdušia +10 °C až +35 °C
— relatívna vlhkosť 40 až 80 %
— atmosferický tlak 65 až 105 kPa
— bezprašné prostredie bez agresívnych látok a pár

## SÚBOR SÉRIOVEJ TLAČIARNE CONSUL 2111

### Popis zariadenia

Sériová tlačiareň CONSUL 2111 je voliteľné zariadenie systému SPU 800, určená pre výstupy abecednočíslicových údajov vo forme tlače (cez riadiacu jednotku TP 8) na skladaný papier s okrajovou perforáciou na jednotlivé listy papiera, alebo na rolu papiera.
Súbor tlačiarne CONSUL 2111 obsahuje: dosku prepojenia, kábel prepojenia, testovací program, tlačiareň Consul 2111 (výrobca Zbrojovka Brno)

### Základné technické údaje

Rýchlosť písania — štart-stop: min. 80 znakov/s
plynule: min. 150 znakov/s
Typ tlače: mozaiková s rastrom 7×5 bodov (pripadne 7×9 alebo 11×9 bodov)
Kód: OST 4 a ŠO 070 009 (z kódu ISO)
Rozteč znakov: 2,54 mm
Počet znakov v riadku: 132
Riadkovanie: 4,23 mm, 6,35 mm alebo 8,46 mm
Barviaca páska: dvojfarebná, šírka 13 mm
Množstvo kópií: 3
Šírka papieru: max. 360 mm
Rozmery: 468×544×204 mm
Hmotnosť: 47 kg
Hluk: 65 dB
Napájacie napätie: 220 V +10 %; −15 %; 50 Hz ± 1 Hz
Príkon: max. 450 VA

## SÚBOR ZARIADENIA PRE PRENOS DÁT ZPD 1200

### Popis zariadenia

Zariadenie pre prenos dát je voliteľné zariadenie systému SPU 800, určené pre vstup a výstup číslicových informácií v ľubovoľnom kóde zo vzdialených terminálov ZPD 1200 cez telefónne komutované, alebo nekomutované vedenie.

Súbor zariadenia ZPD 1200 obsahuje:
— dosku prepojenia
— kábel prepojenia
— kábel modemu
— zabezpečovacie zariadenie ZZ 1200
— ovládací panel
— modem MDS 1200
— testovací program

### Základné technické údaje

Rýchlosť prenosu: 600, 850 alebo 1 133 Bd
Spätný kanál: 75 Bd
Zabezpečenie prenosu proti chybám:
— cyklickým kódom podľa CCITT V 41
— kontrolou parity na vysielacej strane
— vyhodnotením úrovne nosnej
Maximálny prenosový výkon: 140 zn/sek podľa kvality vedenia, prenosovej rýchlosti a výstupných periférií
Režimy činnosti: kopírovanie, vysielanie, príjem, automatická prevádzka
Napájacie napätie: 220 V +10 %; −15 %; 50 Hz ± 2 Hz
Príkon: 40 VA
Rozmery: 1 150×600×720 mm
Hmotnosť: 80 kg

Požiadavky na prostredie:
— teplota okolia +10 °C až +35 °C
— relatívna vlhkosť 40 až 80 %
— atmosferický tlak 97 až 105 kPa
— bezprašné prostredie, bez agresívnych výparov a plynov

## SÚBOR ALFANUMERICKEJ ZOBRAZOVACEJ JEDNOTKY AZJ 6416

### Popis zariadenia

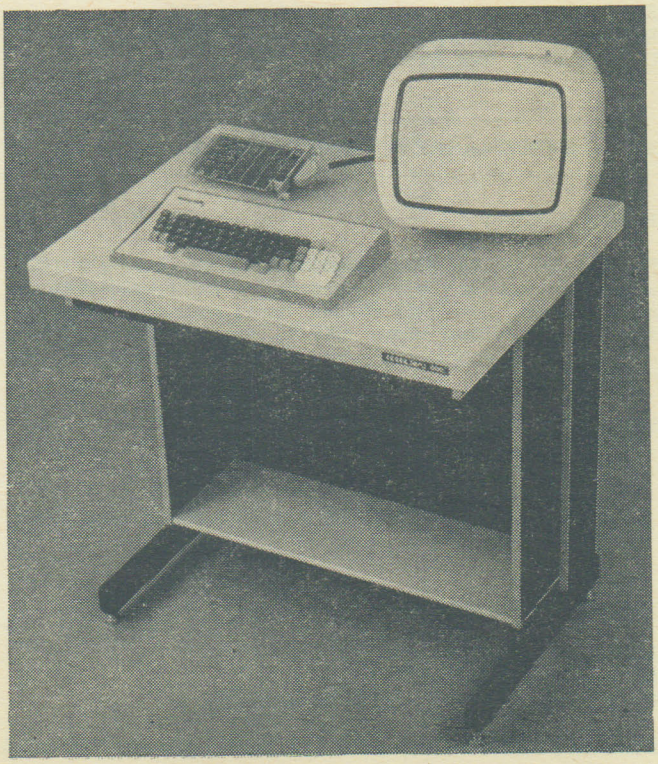
Alfanumerická zobrazovacia jednotka AZJ 6416 je voliteľné zariadenie systému SPU 800, určené pre vstup a výstup alfanumerických informácií. Umožňuje rýchlu a pružnú komunikáciu operátora s počítačom prostredníctvom zobrazenia údajov na tienidle obrazovky.

Súbor zobrazovacej jednotky obsahuje:
— dosku prepojenia
— kábel prepojenia
— testovací program
— zobrazovaciu jednotku AZJ 6416

### Základné technické údaje

Max. rýchlosť zápisu do pamäti: 15 625 zn/sek.
Max. rýchlosť výpisu z pamäti: 15 625 zn/sek.
Bodové zobrazenie s maticou: 5×7
Zobrazenie: 16 riadkov po 64 znakov
Rozmery obrazu: 260×200 mm
Napájanie: 220 V +10 %; −15 %; 50 Hz ± 2 Hz
Rozmery: 330×270×320 mm
Hmotnosť: 15 kg

Požiadavky na prostredie:
— teplota okolia 0 °C až +35 °C
— relatívna vlhkosť <65 %
— prostredie bez agresívnych plynov a pár



## SÚBOR MAGNETOPÁSKOVEJ PAMÄTE CM 5300

### Popis zariadenia

Magnetopásková pamäť CM 5300 je voliteľné zariadenie systému SPU 800 určená pre vstup a výstup alfanumerických informácií. Formát usporiadania dát na pásku vyhovuje norme ČSN 36 9464.

Súbor MPP CM 5300 obsahuje:
- riadiacu jednotku
- dosku prepojenia
- káble prepojenia
- testovací program
- MPP CM 5300 (výrobca ZZU Plovdiv BĽR)

### Základné technické údaje

Spôsob záznamu: NRZ-1
Rýchlosť prenosu informácií: 10 k byte/s
Hustota zápisu informácií: 30 znakov/mm
Počet stôp na páske: 8 datových + 1 paritná
Rychlosť prevíjania: 1,5 m/s
Priemer použitej cievky: max. 216 mm
Pracovná rýchlosť posuvu pásky: 31,75 ± 3 % cm/s
Chybnosť záznamu: 108 bit/1 chybný
Stredná doba medzi poruchami: 500 hod.
Napájanie: 220 V +10 %; $f$ = 50 Hz ± 1 Hz
−15 %
Príkon: max. 250 VA
Vonkajšie rozmery: 310, 5 × 4, 40 × 4, 82,5 mm
Hmotnosť: 35 kg
Typ používania pásky: ISO/R 1864—1971

Riadiaca jednotka vykonáva tieto funkcie:

1. záznam bloku danej dĺžky
2. čítanie bloku danej dĺžky
3. skok o blok vpred
4. preskok súboru vpred
5. preskok súboru vzad
6. záznam súbornej značky
7. skok o blok vzad
8. opakovaný záznam s väčšou medziblokovou medzerou
9. rýchly previn
10. výmaz do konca pásky

## SÚBOR KAZETOVÝCH PÁSKOVÝCH PAMÄTÍ SKP

### Popis zariadenia

Súbor kazetových páskových pamätí SKP je voliteľné zariadenie systému SPU 800. Je určený k zápisu a čítaniu číslicovej informácie z pracovného média. Pracovným médiom je magnetická páska široká 3,81 mm v štandardnej kazete podľa normy ISO-3407.

Súbor SKP obsahuje:

| | |
|---|---|
| — radič SKP | 1 kus |
| — dosku prepojenia | 1 kus |
| — kábel prepojenia | 1 kus |
| — zásobník kaziet | 1 kus |
| — testovací program | 1 kus |
| — kazet. pásk. pamäť KPP 800 | 2 kusy |

### Základné technické údaje

Kapacita kazety: 2 × 250 k byte
Spôsob záznamu: sériový FKZ podľa ISO 3407
Záznamová hustota: 32 bitov/mm
Rýchlosť posuvu pri zápise a čítaní: 0,32 m/s ± 4 %
Rýchlosť posuvu pri vyhľadávaní a prevíjaní: 1,5 m/s ± 25 %
Doba prevíjania: max. 45 sek.
Organizácia záznamu: premenlivá dĺžka bloku
Dĺžka bloku: max. 256 byte, min. 2 byte
Počet stôp: 2
Medzibloková medzera: min. 17,8 mm
Prenosová rýchlosť dát: 10 k bit/s
Chybovosť záznamu: $10^7$ bit na 1 chybný
Stredná doba bezporuchovej prevádzky: 500 hod.
Napájanie: 220 V +10 %; 50 Hz ± 1 Hz
−15 %
Príkon: max. 100 VA
Vonkajšie rozmery radiča: 184 × 423 × 560 mm
Vonkajšie rozmery zásobníka: 161 × 50 × 800 (600) mm
Hmotnosť: 20 kg
Typ kazety: ISO 3407

### Logika radiča vykonáva tieto funkcie

1. Záznam bloku voliteľnej dĺžky
2. Čítanie bloku
3. Skok o blok vpred alebo vzad
4. Preskok súboru blokov vpred alebo vzad
5. Záznam súborovej značky
6. Opakovaný záznam alebo čítanie

## SÚBOR PRENÁŠAČA SÚRADNÍC PAS 465

### Popis zariadenia

Prenášač súradníc PAS 465 je voliteľné zariadenie systému SPU 800, určené pre vstup dát v grafickej podobe, ktoré sú prevedené na numerickú formu. Jednoduchá obsluha, vysoká presnosť a rýchlosť sú hlavnými prednosťami súboru PAS 465, ktoré umožňujú výraznú racionalizáciu a skvalitnenie práce pri číslicovom spracovaní grafických záznamov.

Súbor PAS 465 pozostáva z týchto častí:
- doska prepojenia
- kábel prepojenia
- testovací program
- prenášač súradníc PAS 465 (pracovná jednotka, snímacia sonda, napájací zdroj)

### Základné technické údaje

Formát aktívnej plochy: 465 × 465 mm
Rozlišovacia schopnosť: 0,1 mm
Chyba linearity: 0,1 mm + 0,1 % meranej dĺžky
Súradnicový systém: pravouhlý (1. kvadrant)
Snímanie súradníc bodov: jednotlivo (bod po bode) alebo spojito (50krát za sek.)
Materiál grafickej predlohy: elektricky nevodivý, paramagnetický o hrúbke max. 2 mm, alebo hliníková fólia hrúbky max. 0,1 mm.
Výstupný kód pre X, Y: BCD alebo dvojkový
Indikácia prenosu súradníc: akustická s nastaviteľnou hlasitosťou
El. parametre výstup. obvodov: kompatibilné s TTL obvodmi
Dĺžka kábla pre pripojenie k spolupracujúcemu zariadeniu resp. k prispôs. jednotke: max. 3 m
Pracovná jednotka: rozmery 645 × 680 × 105 mm, hmotnosť 20 kg
Napájací zdroj: rozmery 335 × 322 × 140 mm, hmotnosť 6 kg
Napájanie: 220 V +10 %; 50 Hz
−15 %
Príkon: max. 50 VA

Požiadavky na prostredie:

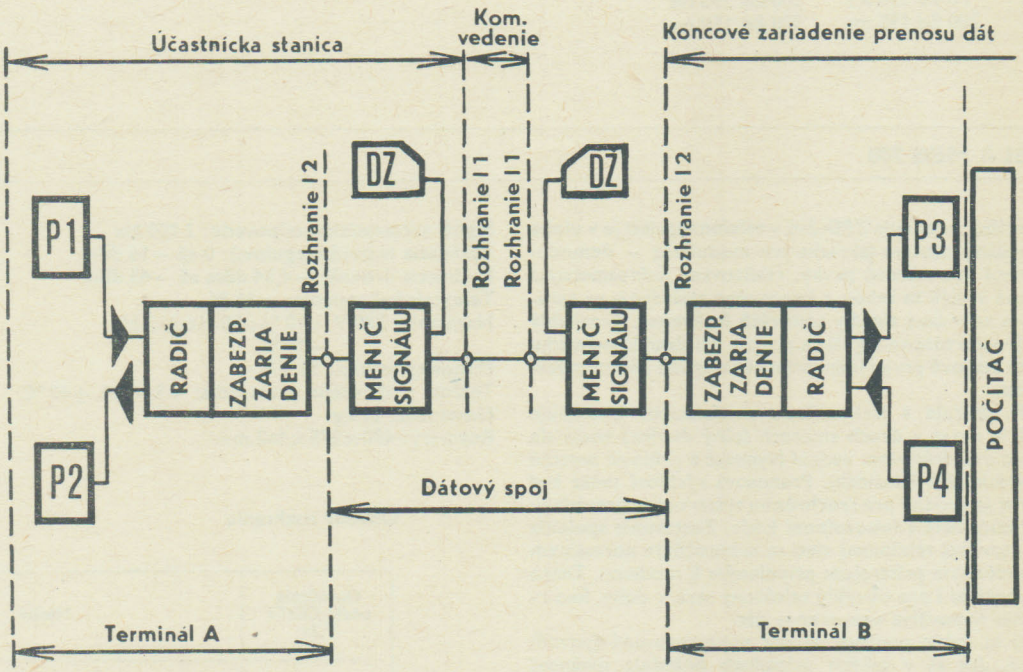
- teplota okolia +5 °C až +35 °C
- relatívna vlhkosť 40 až 90 %
- prostredie bez agresívnych plynov a pár
- atmosferický tlak 87 až 107 kPa

**Dodáva: ZVT Banská Bystrica, koncernový podnik, Zvolenská cesta 18, 975 32 Banská Bystrica**

# PROSTREDKY PRE SÉRIOVÝ A PARALELNÝ PRENOS DÁT

ZVT BANSKÁ BYSTRICA

Čo najekonomickejšie využitie počítačov a výpočtovej techniky úzko súvisí s nasadením zariadení pre prenos dát, pomocou ktorých môže používať viacej užívateľov služby vzdialeného elektronického počítača.
Bloková schéma obecnej relácie diaľkového prenosu dát je na obrázku. Znázornené usporiadanie dovoľuje obojsmerný prenos dát medzi účastníkmi a počítačom. Prenášané dáta sú na vysielacej i prijímacej strane spracovávané periférnymi jednotkami P1-P4. Ich činnosť je ovládaná radičom. Pre potlačenie vplyvu chýb vznikajúcich na prenosovej ceste obsahuje koncové zariadenie obvody zabezpečovacej logiky. V závislosti na druhu prenosovej cesty je nutné použiť odpovedajúci typ meniča signálu, pomocou ktorého sa uskutočňuje prevod binárneho signálu z koncového zariadenia (rozhranie I 2) na signál vhodný pre prenos po prenosovej ceste (rozhranie I 1) a opačne. Pre zaistenie voľby na komutovaných spojoch a pre potreby služobného spojenia je menič signálu doplnený vhodným typom dorozumievacieho zariadenia DZ.
V koncernovom podniku ZVT Banská Bystrica sa pre potreby prenosu dát vyrábajú ucelené súbory prostriedkov, umožňujúcich prenášať dáta rýchlosťou 200 Bd a 600/1200 Bd.
Pre prenos dát rýchlosťou 200 Bd sa vyrába koncové zariadenie ZPD-200 spolu s modemom MDS-200 pre použitie na telefónnych okruhoch a s telegrafným meničom signálu TMS-200 pre použitie na telegrafných okruhoch. Pre rýchlosť 600/1200Bd sa vyrába zariadenie ZPD-1200 spolu s modemom MDS-1200.
V súčasnej dobe sa pripravuje do výroby súbor zariadení pre paralelný prenos dát nízkymi rýchlosťami.




# PRENOS DÁT RÝCHLOSŤOU 200 Bd

## KONCOVÉ ZARIADENIA TESLA ZPD 200

Zariadenie pre prenos dát ZPD 200 je určené k nespriahnutému (off-line) prenosu dát po komutovaných alebo pevných telefónnych, prípadne telegrafných okruhoch s modulačnou rýchlosťou do 200 Bd. Ako záznamové médium je použitá 5 až 8stopá dierna páska. Dáta na diernej páske môžu byť nadierované v ľubovoľnom kóde. Zariadenie pracuje s tzv. »čistou páskou«, t. j. výstupná dierna páska je úplne zhodná s páskou vstupnou bez ďalších pomocných znakov. Prenášané dáta sú zabezpečené proti chybám vzniknutým na prenosovej ceste. ZPD-200 je zariadenie s automatickou korekciou chýb, pracujúce na princípe rozhodovacej spätnej väzby. Zabezpečenie prenosu je blokové cyklickým kódom s detekciou chýb na prijímacej strane. Korekcia chýb sa vykonáva automaticky opakovaním chybne prijatých blokov z pamäte na vysielacej strane.
Zariadenie ZPD-200 umožňuje prenos dát striedavo obidvomi smermi poloduplexnou prevádzkou. To znamená, že každá koncová stanica môže súčasne pracovať len ako vysielač alebo prijímač dát. Prepínanie prevádzky príjem—vysielanie sa vykonáva ručne na obidvoch koncových staniciach po dohode obslúh. Počas prenosu dát je možné uskutočniť prechod do režimu »služobné spojenie« a späť na prenos dát bez straty prenášanej informácie. Tým je umožnený vzájomný dohovor obslúh počas prenosu jednej správy. Krátkodobé prerušenie spojovacej cesty, napr. zásah spojovateľky pri medzimestských telefónnych spojoch, nespôsobí stratu prenášanej informácie.
Zariadenie umožňuje i neobsluhovanú prevádzku jednej z obidvoch koncových staníc v režime »automatická odpoveď«. V takomto prípade je nutné rozhodnúť vopred, či bude neobsluhovaná stanica pracovať ako vysielač, alebo ako prijímač dát. Prepínanie príjem—vysielanie z protiľahlej koncovej stanice nie je možné.
Zariadenie ZPD-200 bolo navrhnuté tak, aby umožňovalo spoľahlivý prenos rýchlosťou 200 Bd i po telegrafných a telefónnych okruhoch s veľmi nízkou kvalitou, kde prenos vyššími rýchlosťami je prakticky nemožný. Pri použití, vzhľadom na rýchlosť 200 Bd, veľkej dĺžky bloku rastie pravdepodobnosť narušenia takéhoto bloku v prípade výskytu porúch na vedení. Tým dochádza k častému opakovaniu blokov a teda k zníženiu celkového prenosového výkonu. Pri veľmi silnom rušení je narušený každý blok a v prenose dát nie je možné vôbec pokračovať. Pri kratšom bloku, aký je použitý v prípade ZPD-200, je pravdepodobnosť narušenia bloku nižšia a preto vzrastá pravdepodobnosť jeho prenosu aj po najhorších vedeniach. V prípade silne rušeného vedenia ovplyvňuje výslednú chybovosť prenosu charakter spätného signálu. V prípade jednoduchého spätného signálu (prenos trvalej logickej 1-dotaz, alebo logickej 0-potvrdenie) je

oveľa vyššia pravdepodobnosť jeho napodobenia poruchou, čo môže mať za následok nežiadúce potvrdenie chybne prijatého bloku a tým stratu informácie.
Hľadaním kompromisu medzi dĺžkou bloku, jeho nadbytočnosťou a prenosovým výkonom systému pri nepriaznivých podmienkach na prenosových okruhoch bolo nájdené optimálne riešenie pomocou modelovania na počítači. Výsledkom je použitý typ zabezpečovacieho polynomu 12. stupňa a spätného signálu vo forme impulznej postupnosti štart-stop pre potvrdenie. Dĺžka prenášaného bloku je 55 bitov, z toho je 40 bitov informačných.

### Základné technické údaje zariadenia ZPD-200

Snímač diernej pásky: Zbrojovka Brno, typ Consul 337.1
Dierovač diernej pásky: Zbrojovka Brno, typ Consul 333
Modulačná rýchlosť: nastaviteľná 50—300 Bd
Vstupné a výstupné médium: 5—8stopá dierna páska
Prenášaný kód: ľubovoľný
Maximálne prístupné oneskorenie na prenosovom okruhu (súčet oneskorení obidvoch smerov vrátane meniča signálu) pre modulačnú rýchlosť:

| | | |
|---|---|---|
| 50 Bd 780 ms | 75 Bd 520 ms | 100 Bd 390 ms |
| 150 Bd 260 ms | 200 Bd 195 ms | 300 Bd 110 ms |

Izochrónne skreslenie vysielaného signálu: max. 40 %
Medzné skreslenie prijímača: max. 4 %
Výstup a vstup zariadenia ZPD-200 smerom k prenosovému okruhu zodpovedá doporučeniam CCITT V.24 a V.28. Prenosový výkon po bezchybovom vedení pri modulačnej rýchlosti: 200 bit/s, 18 znakov/s
V případě vhodného telefónneho okruhu je možné pracovať s modulačnou rýchlosťou 300 bit/s. Prenosový výkon sa zvýši na 27 znakov/s.
Maximálna znaková chybovosť (so zreteľom na diernopáskové stroje): $5.10^6$
Napájanie: 220 V +10 %; −15 %; 50 Hz ± 2 Hz
Príkon: a) prevádzkový max. 320 VA
b) v čakacom režime pri AUT 30 VA (bez modemu)
Klimatické podmienky:
teplota okolia pri prevádzke +10 °C až +35 °C
relatívna vlhkosť vzduchu 35 až 80 %
prepravná teplota −40 °C až +50 °C
Rozmery: výška 960—990 mm (nastaviteľná), šírka 785 mm, hĺbka 597 mm
Hmotnosť 86 kg (bez modemu)

## MODEM TESLA MDS 200

Pri použití koncového zariadenia ZPD-200 v telefónnej sieti je v úlohe meniča signálu použitý modem (skratka pre modulátor — demodulátor). Modem mení dva stavové prvky, realizované jednosmerným prúdom a vysielané v sérii za sebou z koncového zariadenia na spracovanie dát na dva striedavé signály tónových frekvencií. Protiľahlý modem mení prijímané tónové signály a posiela ich ďalej koncovému zariadeniu ako dva stavové prvky jednosmerného prúdu postupujúceho v sérii za sebou.
Modem MDS-200 pracuje s frekvenčnou moduláciou. Umožňuje prenášať informácie naraz v dvoch smeroch (plný duplex) nezávisle na sebe po jednom dvojdrôtovom vedení (vysielač a prijímač pracujú vo frekvenčne oddelených kanáloch). Prenosová rýchlosť môže byť až 300 bit/s Prístroj je vhodný pre synchrónnu aj štart-stop prevádzku a prenáša správy kódované v ľubovoľnom kóde. Zostavenie spojenia vo verejnej komutovanej telefónnej sieti sa uskutočňuje normálnym automatickým telefónnym prístrojom pripojeným k modemu. Tento prístroj možno používať i pre obvyklý telefónny styk v dobe, keď sa koncové zariadenie nepoužíva pre prenos dát.
Modem MDS-200 sa môže používať aj pre nekomutované (pevné) telefónne vedenia. Ak sa v takých prípadoch požaduje možnosť služobného spojenia, môže sa k modemu pripojiť mb. telefónny prístroj, napájaný z modemu.
Konštrukcia modemu rešpektuje doporučenia CCITT-V.24, V.24 a V.28. Všetky koncové zariadenia, vrátane ZPD-200, ktoré majú obvody rozhrania konštruované podľa V.24, môžu byť pripojené k modemu bez prispôsobovacích medzičlánkov. Svojou funkciou a konštrukciou zodpovedá modem MDS-200 požiadavkám JSEP na EC 8002.

### Základné technické údaje modemu MDS-200

Prenosová rýchlosť: max. 200 bit/s
Spôsob modulácie: dvojstavová frekvenčná
Stredné kmitočty a kmitočtový zdvih:
1 080 ± 100 Hz (1. kanál)
1 750 ± 100 Hz (2. kanál)
Signál automatickej odpovede: 2 100 Hz
Vysielacia úroveň (regulov.): 0 až −16 dBm
Prijímacia úroveň: −4,34 dBm až −43 dBm
Telegrafné skreslenie: <15 %
Napájanie: 220 V +10 %; −15 %; 50 Hz ± 2 Hz
Menovitý príkon: 15 VA
Teplota pracovného prostredia: +5 °C až +40 °C
Hmotnosť: 11 kg
Rozmery: 430 × 275 × 162 mm

Obvody rozhrania

| Označenie podľa CCITT V.24 | Názov |
|---|---|
| 101 | Ochranné územie |
| 102 | Spoločný vodič (elektrická zem) |
| 103 | Vysielané dáta |
| 104 | Prijímané dáta |
| 105 | Povel na vysielanie |
| 106 | Pripravený na vysielanie |
| 109 | Detektor úrovne prijímaného signálu |
| 107 | Pohotovosť modemu |
| 125 | Indikácia volania |
| 108 | Povel k pripojeniu na vedenie |
| 126 | Voľba kanálov |

## TELEGRAFNÝ MENIČ SIGNÁLU TESLA TMS 200

Pomocou telegrafného meniča signálu TMS-200 je možné pripojiť zariadenie ZPD-200 na štvordrôtové telegrafné účastnícke vedenie. Telegrafný menič sprostredkuje prevod binárneho signálu z koncového zariadenia na telegrafný signál impulzmi ±20 mA. Súčasne umožňuje TMS pripojenie ďalekopisného stroja, slúžiaceho pre voľbu a dohovor medzi obsluhami. Tento ďalekopisný stroj možno použiť aj pre identifikáciu účastníkov, pre bežnú ďalekopisnú korešpondenciu, prípadne pre prípravu 5stopej diernej pásky v režime »miestna slučka«.

Zariadenie TMS-200 je určené pre prevádzku na komutovaných štvordrôtových telegrafných okruhoch s klávesnicovou, alebo číselnicovou voľbou. Môže byť použité i na prenajatých pevných okruhoch. Svojou funkciou a konštrukciou vyhovuje TMS-200 požiadavkám JSEP na zariadenie EC 8032. Zariadenie umožňuje tieto prevádzkové režimy:

a) režim »ďalekopis« dovoľujúci prevádzku pripojeného ďalekopisného stroja rýchlosťou 50 Bd v sieti účastníckeho ďalekopisu,

b) režim »dáta«, pri ktorom je zaistená prevádzka koncových zariadení pre prenos dát rýchlosťou 200 Bd,
c) režim »skúška«, pri ktorom je možné skúšanie prenosovej cesty včítane vstupných a výstupných obvodov zariadenia TMS-200,
d) režim »miestna slučka«, umožňujúci prevádzku pripojeného ďalekopisného stroja v miestnej slučke pre prípravu, kontrolu diernej pásky.

Z režimu »ďalekopis« do režimu »dáta« sa zariadenie TMS-200 prepína po vyslaní alebo príjme štyroch kombinácií MTA 2 č. 19 (písmeno S) ak je obvod 108/2 v stave ON. Zrušenie režimu »dáta« je možné buď spätným prechodom do režimu »ďalekopis«, alebo zrušením spojenia vyslaním záveru pri prechode signálu obvodu 108-2 do stavu OFF. Prechod do režimu »ďalekopis« sa uskutočňuje buď automaticky po uplynutí zvolenej čakacej doby od prerušenia prenosu, alebo signálom obvodu 132 z koncového zariadenia pre prenos dát.

Zariadenie TMS-200 dovoľuje používať pre prenos dát maximálnu modulačnú rýchlosť 200 Bd a sériový kód s ľubovoľným počtom prvkov v znaku. Jediným obmedzením v prenose dát na komutovaných okruhoch je skutočnosť, že ďalekopisné ústredne majú obvod pre zisťovanie polarity »štart« v trvaní viac ako 300 ms, ktorým sa vyhodnocuje záver spojenia. Z toho vyplýva určité kódové ohraničenie, ak by bolo použité koncové zariadenie s takým funkčným riešením, ktoré dovoľuje vysielať na výstupe obvodu 103 určité kritérium, alebo kódovú kombináciu v dĺžke viac ako 60 bit v stave ON, zodpovedajúcom polarite »štart« na telegrafnom vedení. V zariadení ZPD-200 je spomenuté obmedzenie rešpektované (dĺžka bloku je iba 55 bit, spätný signál v tvare štart-stopovej kombinácie impulzov) a preto je toto zariadenie použiteľné aj na telegrafných komutovaných okruhoch bez obmedzenia.

### Základné technické údaje zariadenia TMS-200

Prúd prijímacej slučky: ±5 mA až ±30 mA
Prúd vysielacej slučky: ±20 mA
Prúd slučky ďalekopisného stroja: 40 mA — jednostranný
Medzné skreslenie prijímača: 42 %
Isochrónne skreslenie: <3 %
Napájanie: 220 V +10 %; 50 Hz ± 2 Hz
−15 %
Príkon: 50 VA
Teplota okolia pri prevádzke: +5 °C až +40 °C
Hmotnosť: 10,4 kg
Rozmery: 430×275×162 mm

Obvody rozhrania

| Označenie podľa CCITT V.24 | |
|---|---|
| 101 | Ochranné územie |
| 102 | Spoločný vodič (elektrická zem) |
| 103 | Vysielané dáta |
| 104 | Prijímané dáta |
| 106 | Pripravený k vysielaniu |
| 107 | Pohotovosť prenosového zariadenia |
| 108,2 | Pohotovosť koncového zariadenia dát |
| 109 | Detektor úrovne prijímaného signálu |
| 125 | Indikácia volenia |
| 132 | Návrat do dorozumievacieho režimu |

## PRENOS DÁT RÝCHLOSŤAMI 600/1 200 Bd

## KONCOVÉ ZARIADENIE TESLA ZPD 1200 R

Zariadenie pre prenos dát ZPD 1200 R je určené pre dávkový nespriahnutý (off-line) alebo spriahnutý (on-line) prenos dát strednými rýchlosťami po komutovaných alebo pevných telefónnych kanáloch, pričom zaisťuje vysokú odolnosť prenosu proti poruchám. K zariadeniu ZPD 1200 R je možné pripojiť nasledujúce periférne zariadenia:
— snímač diernej pásky (FS 1501 alebo FS 751)
— dierovač diernej pásky DT 105 S — výroba PĽR
— mozaikovú tlačiareň DZM 180 — výroba PĽR

Interface pre spriahnutý prenos je navrhnutý pre počítač RPP 16, je možné ho použiť pre spoluprácu aj s inými počítačmi, ktoré majú 16bitovú informačnú zbernicu.

So zariadeniami ZPD 1200 R je možné vytvoriť tri typy prenosových systémov:
— nespriahnutý prenos dát páska-páska alebo páska-tlač
— prenos dát medzi počítačom a vzdialeným terminálom tvoreným ZPD 1200 R s periférnami. Umožňuje prenos páska-počítač, počítač-páska alebo počítač-tlač.
— prenos dát medzi dvomi počítačmi.

### Algoritmus činnosti

ZPD 1200 R pracuje podľa doporučenia CCITT V. 41. Rozdeľuje prenášané dáta do blokov (240 bitov), pridáva k nim číslo bloku (4 bity) a redundantný signál (16 bitov). Na prijímacej strane sa pomocou čísla bloku a redundantného signálu vyhodnocuje správnosť príjmu a výsledok vyhodnotenia sa hlási vysielacej strane. Pri zistení chyby sa opakuje prenos bloku, v ktorom bola chyba zistená.
Do akceptoru dát (dierovača, tlačiarne alebo počítača) sa odovzdávajú len správne prijaté dáta bez čísla bloku a redundantného signálu.
Bitovú a blokovú synchronizáciu zabezpečuje prijímacia strana. K tomu účelu sa vysiela na začiatku prenosu synchronizačný blok, ktorý neobsahuje dáta.
Prenos dát pomocou ZPD 1200 R je kódovo transparentný. Prenos končí vždy blokom C. Ak je prenášaná správa kratšia, doplní ju ZPD 1200 R automaticky prázdnymi znakmi.
ZPD 1200 R je možné upraviť pre prenos 5bitových alebo 8bitových znakov.

Modulačnú rýchlosť je možné voliť z troch možností — 600 Bd, 850 Bd alebo 1 133 Bd podľa stavu telefónneho kanálu a rýchlosti použitých periférií.

### Konštrukčné riešenie

Zariadenie je umiestnené v stole, určenom pre sediacu obsluhu. V hornej doske stola je ovládací panel s prepínačom funkcií, tlačidlami pre riadenie prenosu a indikačnými žiarovkami, signalizujúcimi stav prenosu, prípadne jeho prerušenia.
Elektronická časť zariadenia je v osobitnej skrinke, spojenej káblom s ovládacím panelom a umiestnenej rovnako ako modem na polici stola. Periférne zariadenia a telefónny prístroj je možné rozmiestniť na hornej doske stola.

### Režimy činnosti

a) Kopírovanie
b) Vysielanie
c) Príjem
d) Podriadená stanica
e) Spolupráca s počítačom

Varianty zariadenia

Zákazník má možnosť vytvárať systém prenosu dát z rôznych variant zariadenia ZPD 1200 R, ktoré sa líšia vybavením periférnymi zariadeniami:
ZPD 1200 R
— bez periférnych zariadení, vhodné pre použitie v spolupráci s počítačom.
ZPD 1200 R S/D
— vybavené snímačom diernej pásky FS 1501 B/P alebo FS 751 B/P, odvíjacou kazetou OK 200 a dierovačom diernej pásky DT 105-S.
ZPD 1200 R S/T
— okrem vybavenia ako varianta S/D obsahuje ešte mozaikovú tlačiareň DZM 180.

### Hlavné technické údaje zariadenia ZPD 1200 R

Druh prenosu: sériový, synchronný, s rozhodovacou spätnou väzbou
Modulačná rýchlosť v hlavnom kanáli: 600 Bd 850 Bd 1 133 Bd
Maximálna efektívna rýchlosť prenosu 8bitových znakov: 69 zn/s 98 zn/s 130 zn/s
Maximálne oneskorenie v slučke: 430 ms 304 ms 230 ms
Modulačná rýchlosť v spätnom kanáli: 75 Bd
Prenos dát medzi ZPD 1200 R a zdrojom alebo akceptorom dát: paralelný prenos 8bitových znakov, rýchlosť prenosu 0 až 4 000 zn/s
Prenášaný kód: ľubovoľný
Zdroj dát: snímač DP FS 751
snímač DP FS 1501
počítač RPP 16
Akceptor dát: Dierovač diernej pásky DT 105-S
Mozaiková tlačiareň DZM 180
počítač RPP 16

Zabezpečenie prenosu proti chybám: 16bitovou redundantnou informáciou, vyhodnotením čísla bloku, vyhodnotením úrovne nosnej
Znaková chybovosť prenosu: $5.10^{-6}$
Rozhranie smerom k prenosovému okruhu: podľa doporučení CCITT V. 24 a V. 28
Režimy činnosti: kopírovanie
vysielanie
príjem
automatika
počítač
Napájanie: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$; 50 Hz ± 2 Hz
Príkon: 35 VA (bez modemu a periférií)
Prevádzkové podmienky:
teplota +10 °C až +40 °C
relatívna vlhkosť 35 až 80 %
Rozmery stola: šírka 800 mm, hĺbka 600 mm, výška 750 mm
Hmotnosť: 60 kg (bez modemu a periférií)

## MODEM TESLA MDS 1200

Modem MDS-1200 sa používa ako menič signálu pre pripojenie koncových zariadení prenosu dát s modulačnou rýchlosťou 600/1 200 Bd na telefónne vedenie. Umožňuje v základnom vybavení asynchrónny obojsmerný striedavý prenos (poloduplex) na dvojdrôtových komutovaných, alebo prenajatých vedeniach. Pri použití synchronizačnej jednotky dodávanej na zvláštnu objednávku môže pracovať modem v synchrónnom režime. V tom prípade sú prijímané impulzy synchronizované signálom z kryštálového oscilátora, čím sa znižuje skreslenie obvodu 104 na minimum. Zároveň sa odvodzujú hodinové impulzy pre obvody 114 a 115 pre použitie v koncovom zariadení. Obvodom 119 sa dá prepínať frekvencia synchronizačných impulzov buď 600 alebo 1 200 bit/sek. Štvordrôtovú linkovú jednotku LJŠ je možné tiež objednať, čím sa rozšíri oblasť použitia aj na štvordrôtové prenajaté vedenia v plne duplexnom režime. Súčasne je zabezpečená možnosť telefonického dohovoru po štvordrôtových vedeniach. Ako doplnok k modemu je na požiadavky dodávaný aj prídavok ZDO 1200 — zariadenie diaľkového ovládania. Toto zariadenie umožňuje ovládanie modemu, určenie miery telegrafného skreslenia a zároveň odskúšanie obvodov rozhrania. Elektrické vlastnosti modemu MDS-1200 rešpektujú doporučenia CCITT V.1, V.2, V.22, V.23, V.24, V.28. Funkčne aj konštrukčne vyhovuje modem požiadavkám JSEP pre EC 8006.

### Základné technické údaje modemu MDS-1200

Hlavný kanál

Modulačná rýchlosť: 1 200 Bd alebo 600 Bd
Spôsob modulácie: frekvenčná
Skr. kmitočet a zdvih pri 1 200 bit/s 1 700 ± 400 Hz
pri 600 bit/s 1 500 ± 200 Hz
Vysielacia úroveň: 0 až —28 dBm nastavená po 2 dB
Prijímacia úroveň: 0 až —43 dBm
Isochrónne telegrafné skreslenia: <15 %

Spätný kanál

Modulačná rýchlosť: 75 Bd
Spôsob modulácie: frekvenčná
Stredný kmitočet a zdvih: 420 ± 30 Hz
Vysielacia úroveň: 0 až —28 dBm nastavená po 2 dB
Prijímacia úroveň: 0 až —43 dBm
Isochrónne telegrafné skreslenie: <15 %

Napájan ie: 220 V $^{+0\,\%}_{-15\,\%}$; 50 Hz ± 2 Hz
Príkon: 29 VA
Teplota pracovného prostredia: +5 °C až +40 °C
Hmotnosť: 10,5 kg
Rozmery: 430 × 275 × 162 mm

## ZARIADENIA PRE PARALELNÝ PRENOS

Pripravovaný súbor zariadení pre paralelný prenos dát je určený pre jednosmerný prenos dát po komutovanej telefónnej sieti pri asynchrónnom prenose nízkou rýchlosťou. Tieto zariadenia sú vhodné pre systémy zberu a prenosu dát z viacerých miest ich vzniku do jedného prijímacieho centra — miesta spracovania dát. Sú ekonomicky výhodné pre systémy pracujúce s menším objemom dát, kde predovšetkým vzniknú nízke zriaďovacie náklady dané jednoduchosťou systému, v porovnaní so systémami pre sériový prenos, ktoré pracujú s vyššími rýchlosťami i s vyššou zabezpečovacou schopnosťou, avšak za cenu zložitého obvodového riešenia a teda i značných zriaďovacích nákladov.

Základná rada systému pre paralelný prenos dát obsahuje:
— vysielací modem VPM 020
— prijímací modem PPM 020
— prijímacie koncové zariadenie PPT 020

Uvažuje sa s ďalším postupným doplnením základnej rady prídavnými zariadeniami podľa potrieb užívateľov.

## MODEMY

Vysielací a prijímací modem pre paralelný prenos dát sú riešené na základe odporúčaní CCITT V.19, V.20 a Q.23. Tým sú dané predpoklady, aby sa najjednoduchším typom vysielacieho terminálu stal samotný telefónny prístroj s multifrekvenčnou voľbou.
Modemy umožňujú prenos:
a) abecedy so 16tými prvkami (10 číslic a 6 riadiacich symbolov) rýchlosťou do 20 zn/sek, a to v režime »tichá perióda«, alebo abecedy s 15tými prvkami (10 číslic a 5 riadiacich symbolov) rýchlosťou do 20 zn/sek v režime »kľudová kombinácia«,
b) abecedy so 64 prvkami (číslice, písmená, riadiace symboly) rýchlosťou do 13 zn/sek v režime »tichá perióda«,
c) abecedy s 256 prvkami (číslice, písmená, riadiace symboly) rýchlosťou do 11 zn/sek v režime »tichá perióda«.

Vysielací modem VPM 020 okrem tastatúry a vlastných obvodov modemu obsahuje v jednom celku aj účastnícky telefónny prístroj. Na konektory je možné pripojiť zvonku ďalšie doplňujúce zariadenie, ako napr. tlačiareň pre kontrolný otlačok alebo snímač identifikačných štítkov. Pre vyhodnotenie správneho príjmu sú prijímací a vysielací modem vybavené vysielačom a prijímačom spätného signálu na frekvencii 420 Hz. Vysielací modem je napájaný prúdom účastníckeho vedenia, prijímací modem zo siete.

## PRIJÍMACIE KONCOVÉ ZARIADENIE PPT 020

Pre zápis prenášanej informácie je nutné použiť na prijímacej strane doplňujúce koncové zariadenie. Prijímacie koncové zariadenie pre paralelný prenos dát PPT 020 sa pripojuje k prijímaciemu paralelnému modemu PPM 020 a slúži na zaznamenávanie prijímaných dát do diernej pásky. Maximálna prenosová rýchlosť je 20 zn/s. Pre zaistenie vyššej bezpečnosti prenosu môže prijímacie koncové zariadenie pre paralelný prenos vyhodnocovať prenášané správy formátované po blokoch s vopred nastaviteľnou dĺžkou max. 16 znakov v bloku. Zariadenie je schopné prijímať a spracovávať 16prvkovú abecedu, t.j. 10 číslic a 6 pomocných znakov. Koncové zariadenie PPT 020 umožňuje spracovávať diernu pásku v kóde podľa požiadavky užívateľa. Prechod na zvolený kód je možný výmenou kódového prevodníka.

**Dodáva: TESLA ÚVTT, Krokova 2, 145 00 Praha 4**

# GRAFICKÁ ZAŘÍZENÍ

ZPA NOVÝ BOR

## DIGITIZÉR 1208 - 3,5 G

### Předběžná technická informace

Poloautomatický odečítač souřadnic Digitizér 1208 je vstupní jednotkou komplexu EC 7907 pro záznam a snímání grafické informace. Slouží k digitalizaci grafických informací snímáním souřadnic bodů z rovinného podkladu, především z map a plánů. Je určen pro připojení on-line na samočinné počítače JSEP 2 nebo minipočítač ADT 4500, může být provozován rovněž samostatně v provozu off-line na děrnou nebo magnetickou pásku s možností současného výpisu na tiskárně. Funkce snímacího zařízení, tj. zpracování a přenos informace do výstupních zařízení, je řízena speciálním mikroprocesorem. Mikroprogramy a program funkční klávesnice se zavádí pomocí snímače děrné pásky EC 6122.

### Základní technické údaje

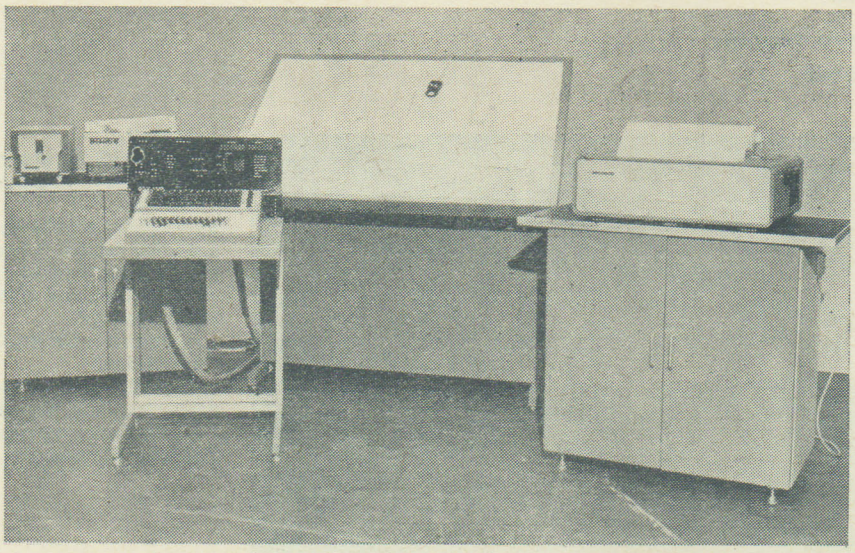
Velikost snímací plochy: A0 (841 × 1 189 mm)
Základní krok snímání: 0,05 mm
Přesnost snímání bodů: ±0,25 mm
Snímací prvek: ručně ovládaná snímací lupa (kurzor)
Registrace bodů:
— ručně
— automaticky po zvolených délkových nebo časových intervalech
Obsah výstupní informace: číslo bodu, souřadnice *x* a *y*, identifikace nebo text

### Sestava zařízení

| | A | B | C | D |
|---|---|---|---|---|
| Elektronika se snímací plochou: | 0 | 0 | 0 | |
| Stolek s panelem operátora, funkční a alfanumerickou klávesnicí EC 0101: | 0 | 0 | 0 | |
| Snímač děrné pásky EC 6122: | 0 | 0 | 0 | |
| Tiskárna EC 7181: | | 0 | 0 | 0 |
| Děrovač děrné pásky EC 7123: | | 0 | 0 | 0 |
| Řídicí blok půlpalcové magnetopáskové jednotky: | | | 0 | 0 |
| Elektronika pro připojení na JSEP: | | | 0 | 0 |
| Deska pro připojení na ADT 4500: | 0 | 0 | | 0 |

A — Sestava zařízení podle č. v. 1-121-90001-2
B — Sestava zařízení podle č. v. 1-121-90002-2
C — Sestava zařízení podle č. v. 1-121-90003-2
D — Zvláštní příslušenství - možno doobjednat po dohodě s výrobcem

Další vývoj může vést k drobným odchylkám od stávající konstrukce. Změna údajů vyhražena.



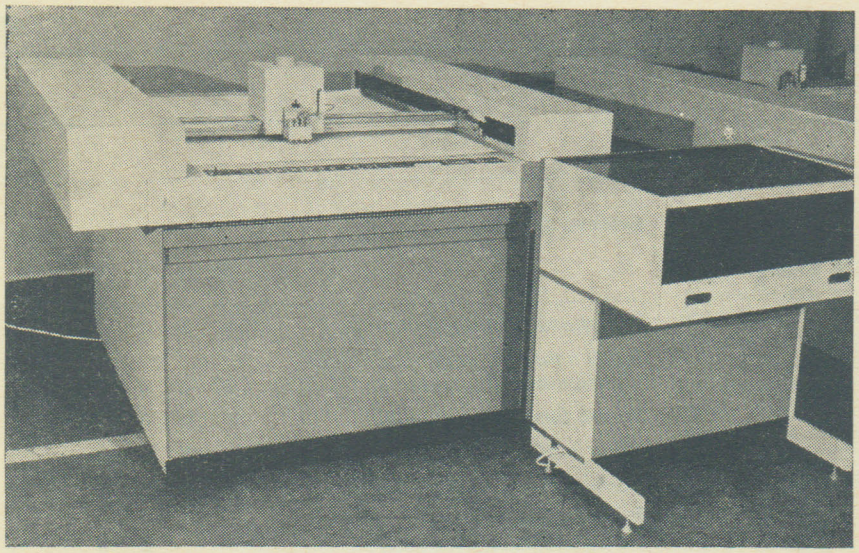
## Automatické kreslící zařízení EC 7907

## DIGIGRAF 1208 — 3,5 G

## DIGIGRAF 1712 — 3,5 G

Kreslicí stůl slouží k vykreslování výkresů, obrázků a grafů, vyřezávání šablon z měkkých nekovových jednovrstvých fólií, vpichování bodů se současným tiskem jednoho ze šesti znaků, k přesnému rytí do fólií z umělé hmoty, řezání slupovací vrstvy dvouvrstvové fólie, případně i ke grafickému záznamu světelným paprskem na fotocitlivý materiál. Zařízení je grafickou výstupní jednotkou samočinných počítačů JSEP 2, tvoří výstupní jednotku automatizovaného kartografického systému Digikart a problémově orientovaných komplexů EC 7941 a EC 7942. Může pracovat i samostatně v provozu off-line z děrné nebo magnetické pásky.

Digigraf 1208 — 3,5 G (1712 — 3,5 G) je kompaktní zařízení s vodorovnou kreslicí polohou, jehož elektronika je umístěna v podstavci stolu. V základním provedení je kreslicí stůl vybaven čtyřpisátkovou (dvoupisátkovou) sdruženou hlavou, umožňující kreslení dvěma kuličkovými pery Fischer (Staedtler) a dvěma trubičkovými pery Staedtler (Rotring Autoscript). Upínání kreslicího podkladu je elektrostatické. Zařízení možno dodat bez ŘJ MPJ a I/O ŘJ JSEP.



### Sestava zařízení

Základní součásti dodávky:
Kreslicí stůl
Skříňka s fotosnímačem děrné pásky a odvíjecí kazetou
Koš na děrnou pásku
Příslušenství a náhradní díly
Průvodní dokumentace včetně magnetické pásky s OKP/JSEP 2
Zvláštní příslušenství (možno doobjednat po dohodě s dodavatelem):
Rycí hlava*)
Pikýrovací hlava*)
Řezací hlava*)
Ruční ovládání
Kabely pro připojení k počítači
Interfaceová deska pro připojení minipočítačů SM 4 a ADT 4500
Operační paměť 4 k (2 desky RAM)

*) Doporučuje se pouze u typu 1208 — 3, 5 G.

### Technické údaje

(údaje v závorkách platí pro typ 1712—3,5 G)

Nosič výstupní informace:
Kartografický, kladívkový nebo pauzovací papír
Astralonová fólie
Rycí fólie, slupovací fólie
Rovný metalizovaný papír
Fotocitlivý materiál

Velikost užitečné kreslicí plochy:

1 189 × 841 (1 189 × 1 682) mm

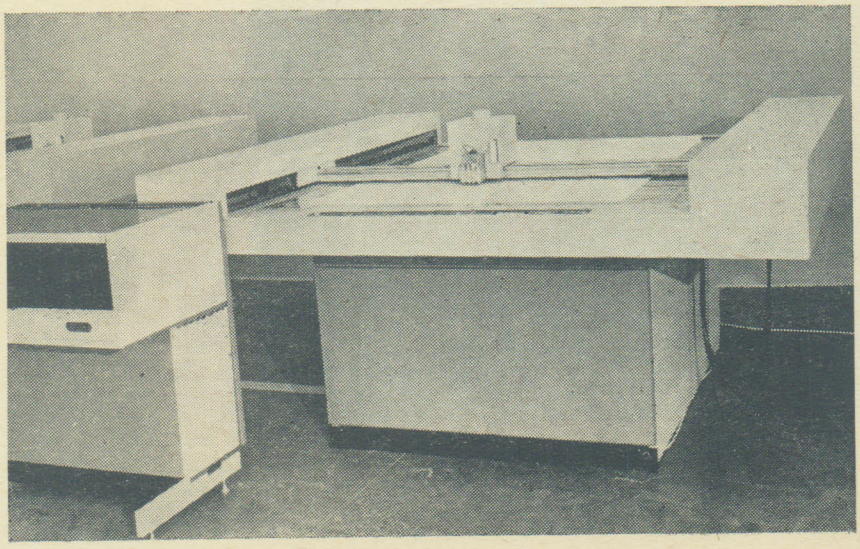
Maximální velikost nosiče výst. informace:

1 400 × 1 000 (1 500 × 1 850) mm

Základní krok: 0,01 mm
Maximální rychlost záznamu: 400 mm/s
Opakovatelnost záznamu: ±0,03 mm

Přesnost kreslení:
±0,05 mm při zrychlení do 50 mm/s²
±0,10 mm při zrychlení do 200 mm/s²
±0,15 mm při zrychlení do 800 mm/s²

Přesnost najíždění do pevné výchozí polohy ±0,02 mm



Zrychlení:
volitelné řídicím programem podle použité záznamové hlavy v rozsahu 0,05 až 3 m/s² (0,05 až 1,5 m/s²)
Interpolace: přímková; kruhová
Zavádění vstupní informace:
z 8stopé děrné pásky
z magnetopáskové půlpalcové jednotky
z počítače JSEP
z minipočítače SM 4 (ADT 4500)
Kód: binární
způsob zápisu: v hexadecimálním tvaru
délka instrukce: proměnná
Základní programovatelný úsek: 0,01 mm
Způsob programování: přírůstkový, absolutní

Počet základních symbolů, zaváděných řídicí páskou, která je součástí dodávky: 179 číslic a znaků, latinka, azbuka, písmena řecké abecedy
Další symboly lze nahrávat do volné části paměti (Ram) procesoru
Ruční řízení: 4 směry, 3 rychlosti
Napájení: 220 V +10 %
−15 %
Příkon: cca 1 500 VA
Rozměry: 1 700 × 1 800 × 1 200 (2 000 × 2 200 × 1 200) mm
Hmotnost: 500 (700) kg

**Provozní podmínky**

Pro spolehlivou funkci kreslícího stolu je nutno dodržet podmínky:

— teplota okolí +10 °C až +35 °C
— relativní vlhkost 40 až 70 %
— atmosférický tlak 84 až 107 kPa
— prašnost max. 0,2 mg/m³
— prostředí bez otřesů, agresívních plynů a par

**Programové vybavení**

Programové vybavení pro automatické kreslící zařízení Digigraf 1712/1208—3,5 G je z uživatelského hlediska rozděleno do dvou kategorií:

Základní software

Je představováno souborem knihovních podprogramů, dodávaného pod názvem Obecný kreslicí program (OKP/JSEP 2). Podprogramů OKP/JSEP 2 lze používat jak pro režim práce on-line, při němž je zobrazovací jednotka EC 7907 řízena povely přímo z výpočetního systému, tak i pro režim of-line, kde jsou povely zaznamenávány na magnetickou nebo děrnou pásku. Pro používatele grafických zařízení EC 7907 je k dispozici uživatelský popis OKP/JSEP 2 pro operační systémy DOS 3 nebo OS 6 jazyce českém, ruském a německém.

Aplikační software

Navazuje na základní software, který je za tímto účelem vytvořen důsledně modulárním způsobem. Do oblasti aplikačního soft-ware jsou zařazeny programy, které kompletně řeší určitou oblast grafického zpracování. Aplikační programy je možno objednat po dohodě s dodavatelem.

STR — Program pro výpočty a kreslení strojní výkresové dokumentace
INS — Program pro výpočty a kreslení inženýrských sítí (voda, kanalizace, plyn)
STV — Program pro výpočty a kreslení stavební výkresové dokumentace
KVP — Program pro kreslení katastrálních map a vrstevnicových situací
TPR — Program pro výpočty a kreslení podélných a příčných řezů komunikačních systémů
MIO — Program pro kreslení (rytí) masek integrovaných obvodů
TXP — Textilní program pro stupňování střihů

**Prodej v ČSR: Kancelářské stroje, k. ú. o., Husitská 36, 130 00 Praha 3**
**Prodej v SSR: Datasystém, k. ú. o., Štefanovičova 4, 815 69 Bratislava**

# MODULÁRNÍ PŘÍSTROJOVÉ SYSTÉMY

## ČÍSLICOVÉ ŘÍDICÍ A MĚŘICÍ SYSTÉMY

14

TESLA BRNO • TESLA KOLÍN • TESLA VRÁBLE • ZPA DUKLA PREŠOV • ZPA KOŠÍŘE • ZPA TRUTNOV

# OBSAH 14. ČÁSTI


**ČÍSLICOVÉ ŘÍDICÍ A MĚŘICÍ SYSTÉMY**

**Číslicové řídicí systémy** - - - - - - - - - - - - - - - - - 435

NS 316.1 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 435
NS 421 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 435
NS 452 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 435
NS 510 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 436
NS 632 A - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 436
NS 633 A - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 437
NS 642 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 437
NS 720 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 437
Číslicový řídicí systém NS 351 - - - - - - - - - - - - - - - 438
NS 361 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 438
Číslicový řídicí systém TESLA NS 441 - - - - - - - - - - - - 439
NS 442 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 439
NS 560 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 440
NS 660 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 441
NS 701 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 442
NS 850 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 442

**Inteligentný terminálový systém ITES** - - - - - - - - - - 443

ITES 1, ITES 3 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 443

**Stavebnice IMS-2 BM 548** - - - - - - - - - - - - - - - - - 444

**CAMAC - Modulární systém pro sběr a zpracování údajů** 445

ROM NL 2120 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 445
Paměť RWM NL 2128 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 445
Dvojice čítačů NL 2301 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 446
Čítač NL 2302 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 447
Čítač NL 2303 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 447
Čtveřice čítačů NL 2305 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 448
Dvojice čítačů NL 2306 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 449
Číslicový měřič četnosti impulsů NL 2310 - - - - - - - - - 449
Generátor časových impulsů NL 2402 - - - - - - - - - - - - 450
Zobrazení IKR NL 2420 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 451
Jednotka styku D NL 2501 - - - - - - - - - - - - - - - - - 451
Jednotka styku PDS NL 2502 - - - - - - - - - - - - - - - - 453
Lineární zesilovač NL 2208 - - - - - - - - - - - - - - - - 454
Jednokanálový analyzátor NL 2210 - - - - - - - - - - - - - 454
Dvojice diskriminátorů NL 2211 - - - - - - - - - - - - - - 455
Zesilovač analyzátor NL 2206 - - - - - - - - - - - - - - - 456
Zesilovač diskriminátor NL 2205 - - - - - - - - - - - - - - 457
Zdroj vysokého napětí NL 2410 - - - - - - - - - - - - - - - 457

**Přístroje pro průmyslové logické řízení ZEPALOG** - - 458


14

## ČÍSLICOVÉ ŘÍDICÍ SYSTÉMY

ZPA KOŠÍŘE

### Číslicové řídicí systémy

Číslicové řídicí systémy z produkce ZPA Košíře, k. p., umožňují široký okruh aplikací; vyrábějí se v několika typových řadách.
Z osvědčených NC systémů 3. generace, charakterizovaných výstavbou logických obvodů z integrovaných TTL obvodů malé a střední integrace, jsou to systémy pro pravoúhlé řízení (řada NS 300) nebo souvislé řízení (řada NS 400). Obě tyto typové řady mají jednotnou konstrukční koncepci, jejímž základem jsou výměnné desky umístěné v kazetách, přičemž propojení desek a kazet je provedeno technikou ovíjených spojů.
Systémy z nejnovější produkce jsou charakterizovány strukturou CNC a použitím obvodů s velkou integrací (LSI). Do této skupiny patří systémy řady NS 500 pro řízení konvenčních obráběcích strojů a řady NS 600 pro řízení NC strojů v pravoúhlém nebo souvislém cyklu.
Obě uvedené řady jsou řešeny na bázi mikropočítače s 8bitovým mikroprocesorem INTEL 8080 A. Pro nejnáročnější způsoby řízení jsou určeny systémy řady NS 700, koncipované na bázi minipočítače ADT 4400.
Z řady výhod systémů koncepce CNC lze uvést:
- obrábění součástí podle programu uloženého v paměti; na průběh obrábění nemohou mít vliv poruchy čtečky nebo poškození děrné pásky
- možnost tvorby programu přímo u stroje, případně snadné úpravy programu (tzv. edit)
- možnost záznamu ověřeného programu na děrnou ev. magnetickou pásku
- zjednodušení návrhu a zkrácení využívání parametrických podprogramů
- snížení počtu součástek použitím LSI techniky a tím zvýšení spolehlivosti
- zjednodušené zkoušení a servis využitím diagnostických metod osvědčených ve výpočetní technice.

### NS 316.1

405 846 ... ... □

#### Použití

Systém NS 316.1 je určen pro číslicové řízení vrtacích strojů, tj. pro stavění souřadnic a pomocné frézování. Systém umožňuje řízení ve dvou osách a je opatřen výstupním kontaktem pro ovládání narážkového cyklu třetí osy, která není systémem řízena.
Součástí systému je též stejnosměrný reverzační pohon (výrobce k. p. MEZ Brno) pro obě řízené souřadnice, jehož řídicí část je umístěna ve skříni systému.

#### Technické údaje

Počet řízených souřadnic: 2 (X, Y)
Druh provozu: simultánní (v obou programovaných souřadnicích současně)
Zadávání instrukcí: 8stopá děrná páska (kód EIA-RS 244 nebo ISO-R 840)
Programování dráhy: inkrementální rozsah 0 ÷ ±999,99 mm
Odměřování: inkrementální
Ruční stavení souřadnic: z panelu systému nebo stroje s přesností 0,01 mm
Indikace polohy: relativně absolutní rozsah 0 ÷ ± 9999,99 mm
Napájení: 3 × 380/220 V, +10 %, −15 %, 50 Hz ± 2 %, max. 4 kVA (vč. pohonů)
Rozměry: šířka 600, hloubka 660, výška 1860 mm
Hmotnost: cca 300 kg

### NS 421

405 846 ... ... □

#### Použití

Systém NS 421 je určen pro souvislé řízení soustruhů s dvěma současně řízenými souřadnicemi. Vyrábí se v provedení NS 421 H pro řízení stroje s hydraulickým servopohonem a v provedení NS 421 E pro elektrický servopohon.
Řídicí systém NS 421 umožňuje provádět lineární a kruhovou interpolaci, řezání závitů na rovinné, válcové nebo kuželové ploše, najíždění do výchozích poloh, posunutí nulového bodu, korekci na délku nástroje a ruční řízení posuvů.

#### Technické údaje

Druh řízení: souvislý — 2 osy X, Z
Zadávání instrukcí: 8stopá děrná páska, kód EIA-RS 244 nebo ISO-R840. V ruční předvolbě pomocí tlačítek a přepínačů
Programování dráhy: inkrementálně — rozsah 0 až ± 9999,995 mm, jednotka při pracovním posuvu 0,005 mm, jednotka při rychloposuvu 0,1 mm
Pracovní posuv: v mm/min nebo mm/ot; 4 dekády funkce F
Rychloposuv: řízený plynulý rozjed a dojezd
Korekce posuvové rychlosti s přepínačem: z panelu systému v rozsahu 1,5 % až 120 % programovaného pracovního posuvu v mm/min nebo pevně nastaveného rychloposuvu a v rozsahu 10 % až 120 % programovaného pracovního posuvu v mm/ot.
Korekce otáček vřetenem: přepínačem z panelu systému v rozsahu ± 4 stupňů
Korekce délky nástroje: 12 korekčních párů ručně nastavitelných na panelu systému
Posunutí nulového bodu: 2 korekční páry ručně nastavitelné na panelu systému
Odměřování polohy: cyklicky absolutní, měřicí perioda 10 mm, dvoupólový selsyn, 1 v každé ose
Snímání otáček vřetene: inkrementální rotační čidlo
Výstupy pro servopohon: pro NS 421 H 0 až ±160 mA pro NS 421 E — žádaná hodnota otáček 0 až ±10 V, feed-forward 0 až ±10 V
Stavění souřadnic: přesnost ÷ 0,01 mm
reprodukovatelnost ÷ 0,0025 mm
Napájení: 3 × 380 V/220 V, +10 %, −15 %, 50 Hz ±2 %, 900 VA
Rozměry v mm: šířka 630, výška 1860, hloubka 665
Hmotnost: cca 300 kg

14

### NS 452

405 846 ... ... □

#### Použití

Číslicový řídicí systém NS 452 je určen pro souvislé řízení frézek, frézovacích center a vyvrtávacích center s max. počtem 4 řízených souřadnic. Umožňuje současné ovládání 3 řízených souřadnic, lineární a kruhovou interpolaci, řezání závitů a provádění pevných vrtacích cyklů. Systém NS 452 lze použít ve spojení s posuvovými hydromotory nebo pomaloběžnými elektrickými stejnosměrnými motory.

### Technické údaje

Odměřování: poloha je cyklicky absolutní se zónou 2 mm a odměřovací jednotkou 2 μm. Pro odměřování polohy řízené souřadnice se používá selsyn nebo lineární induktosyn
Řízení posuvů: probíhá v uzavřené regulační servosmyčce
Rychloposuv: se provádí v otevřené polohové vazbě a velikost rychloposuvu se nastavuje na potenciometrech v systému pro každou souřadnici zvlášť
Vstupní instrukce: jsou zadávány z osmistopé děrné pásky v kódu EIA-RS 244 nebo ISO-R840, z panelu systému nebo z počítače — řízení způsobem DNC
Programování: je adresné, s proměnným formátem bloku, s pevnou nebo proměnnou délkou slov, volitelnou na panelu systému. V jednom bloku se může současně programovat až 10 funkcí G a 7 funkcí M
Korekce: na průměr nástroje nebo délkové korekce je možno ručně nastavit na 48 sadách přepínačů
Indikace: hodnot všech funkcí a souřadnic je umožněna sdruženou indikací na panelu systému
Výstupy: systému jsou kontaktní signály v BCD kódu a změnové signály funkcí H, S, T a M redekódované funkce M podle jednotlivých skupin a bezkontaktní řídicí signály pro servopohony

Programování souřadnic: absolutní i inkrementální
Jednotka programování souřadnic: 0,002 mm
Posuv počátku: v celém rozsahu souřadnic
Lineární interpolace: v rovině a v prostoru
Rovinná kruhová interpolace libovolných úseků kružnic, čtvrtkružnic, půlkružnic i celých kružnic
Řezání závitů s metrickým stoupáním na válci, kuželi a čelní ploše
Přesnost generace křivky při posuvu do 2 m/min: lepší než 0,004 mm při posuvu 2 m/min až 5 m/min lepší než 0,018 mm
Korekce programové rychlosti posuvu přepínačem na panelu: 0—120 % ± 1 % po 10 %
Korekce programové velikosti otáček vřetena přepínačem na panelu: 0 — ± 9 stupňů
Proudový výstup pro řízení servoventilu: ± 160 mA při max. odporu 44 Ω a max. indukčnosti 0,044 H
Napěťový výstup pro řízení servopohonu: ± 10 V při min odporu 5 kΩ
Napájecí napětí: 3×380 V/220 V +10 %, −15 %, 50 Hz ± 2 %, max. 1500 VA
Rozměry: šířka 630, hloubka 665, výška 1860
Hmotnost: cca 300 kg

## NS 510

405 846 ..... □

### Použití

Systémy jsou určeny pro konvenčně, tj. přímo obsluhou řízené stroje. Stroje musí být vybaveny elektrickými servopohony s polohovou zpětnou vazbou tzv. autonomními pohony.

Řídicí systém umožňuje velmi jednoduché ovládání stroje, bez přípravy programu mimo stroj, bez předběžného seřizování nástrojů a bez nutnosti programy archivovat. Umožňuje lineární a kruhovou interpolaci dvou souřadnic, a dále pevné řídicí cykly. Poloha řízených souřadnic je indikována na příslušných displejích. Požadované funkce jsou zadávány z panelu systému tlačítky a číselnou klávesnicí. Ovládací panel systému je přímo mechanicky spojen s elektronickou částí; tento celek je možno umístit do řídicího panelu stroje.

### Technické údaje

Počet řízených souřadnic: 2 (X, Z)
Programování: absolutní, inkrementální
Max. programovaná délka: ± 9999,99 mm

Programovatelný inkrement: 0,01 mm
Přírůstek polohy pro servomechanismus: 0,001 mm
Pracovní posuvy:

| (F-funkce) | otáčkové | minutové |
|---|---|---|
| rozsah | 0,01—49,99 mm/ot | 1—4000 mm/min |

Interpolace: lineární, kruhová
Řezání závitů (stoupání): 0,01—49,99 mm
Rychloposuv: max. 15 m/min řízený rozjezd a dojezd
Volba nástroje (T-funkce): 16 nástrojů
Korekce rozměrů nástroje: ±0,01—999,99 mm, 16 párů ±0,01—999,99 mm 16×
Volba otáček vřetena (S-funkce): 00—99
Konstantní řezná rychlost: reg. napětí pro řízení hlavní pohon 1—10 V/2 kΩ
Pomocné funkce (M-funkce): M00, M30, M01 až M15
Max. kapacita paměti: 100 bloků střední délky (3 kbyte) paměť chráněna po dobu 72 hod. proti výpadku sítě
Napájení: 220 V; 50 Hz, 300 VA
Rozměry: 400×250×200 mm
Hmotnost: cca 15 kg

## NS 632 A

405 846 ..... □

### Použití

Systém NS 632 A je určen pro řízení vrtacích strojů (stavění souřadnic) se spojitým řízením pohonu posuvů ve 3 souřadnicích. Pro zjednodušení přizpůsobovacích obvodů je v systému zabudována logická část přizpůsobovacích obvodů (programovatelné interface).

### Technické údaje

Počet řízených souřadnic: 3 (X, Y, Z)
Programování dráhy: absolutní nebo inkrementální s rozlišitelností až 0,001 mm
Rozsah programovatelných délek do: ÷10 m

Korekce nástroje: lze zadat až 25 délkových a 25 průměrových korekcí z děrné pásky
Rozsah korekcí: 0 až 9999,999 mm
Odměřování: inkrementální
Pracovní posuv: adresa F v rozsahu 4 dekád 1 až 6000 mm/min
Rychloposuv: max. hodnota 15 m/min; parametry rychloposuvu nastavitelné

Časová prodleva: 01 s až 09,9 s po 0,1 s
Otáčky vřetena: 2 dekády adresy S
Číslo nástroje T a číslo D korekce: 2 dekády
Korekce posuvu a rychloposuvu: 10 až 120 % jmenovité hodnoty ve stupních po 10 %. Tlačítkem lze zařadit tuto korekci také pro rychloposuv
Ruční pojezd: lze zadat přírůstky dráhy v inkrementech 0,002, 0,01, 0,1, 1, 10 mm nebo čtyři rychlostní stupně
Řízení pohonu posuvu napětí pro regulátor ±10 V/5 mA pro každou řízenou souřadnici (zatěžovací odpor 2 kΩ)
Zadávání programu pro obrobek:
a) ručně zadávacími prvky na panelu operátora vč. možnosti předpisu indikovaných souřadnic do paměti systému (tzv. »playbeck«)
b) děrnou páskou
Rozsah paměti RAM: 4 kbyte (odpovídá asi 10 m děrné pásky) rozšiřitelná na 8 kbyte
Napájení: 220 V +10 %, −15 %; 50 Hz. Záložní zdroj zajistí uchování dat při přerušení napájení po dobu min. 72 hod.
Rozměry: 600×600×1800 mm
Hmotnost: cca 200 kg

## NS 633 A

405 846 630 003 □

### Použití

Číslicový řídicí systém NS 633 A je určen pro řízení frézek vybavených jedním servopohonem v rychlostní vazbě přepínanými spojkami do jednotlivých souřadnic.

Systém je sestaven z jednotlivých funkčních modulů:
- Panel
- Kazeta s elektronikou
- Napáječ se síťovým rozvodem
- Modul chlazení

Tyto moduly jsou konstruovány jako vestavné a jsou určeny k zabudování do skříně přízpůsobovacích obvodů nebo (panel) přímo do stroje.

### Technické údaje

Počet řízených souřadnic: 3 (X, Y, Z) s možností rozšíření o 4 souřadnice

Programování dráhy: inkrementální nebo absolutní v rozsahu 0 až ±10 m s rozlišitelností 0,01 mm

Korekce na délku nebo poloměr nástroje: max. 16

Rozsah korekcí: 0 až 9999,99 mm

Odměřování: inkrementální

Pracovní posuv: 4 dekády funkce Fi výstupy v BCD kódu

Rychloposuv: do 12 m/min. Současný pohyb možný ve všech souřadnicích

Časová prodleva: 0,1 s až 9,9 s po 0,1 s

Otáčky vřetena: 2 dekády funkce S; výstup v kódu BCD

Číslo nástroje T a číslo korekce D: 2 dekády

Ruční pojezd: lze zadat přírůstky dráhy v inkrementech 2, 10, 100, 1000 nebo 4 stupně rychlosti

Řízení pohonů posuvů:
a) směrové signály pro spínání spojek (X, Y, A)
b) analogový signál pro řízení servopohonu v rozsahu ±10 V

Poznámka: Systém umožňuje najíždění na koncový bod vždy z jedné (»správné«) strany a tím snížení vlivu vůle posuvového mechanismu.

Zadávání programu pro obrobek:
a) ručně zadávacími prvky na panelu operátora včetně možnosti předpisu indikovaných souřadnic do paměti systému (tzv. »pleybeck«)
b) děrnou páskou

Rozsah paměti RAM: 4 kbyte (odpovídá cca 10 m děrné pásky) možnost rozšíření 8 kbyte

Napájení: 220 V +10 %, −15 %, 50 Hz; záložní zdroj zajistí uchování dat při přerušení napájení po dobu min. 72 hod.

Rozměry: 600 × 600 × 1800 mm

Hmotnost: cca 300 kg

## NS 642

405 846 640 001 □

### Použití

Číslicový řídicí systém NS 642 je určen pro souvislé řízení soustruhů, revolverových soustruhů a karuselů se dvěma současně řízenými souřadnicemi vybavenými elektrickými servopohony. Je vyráběn buď ve skříňovém nebo panelovém provedení (obdobném NS 633 A).

Umožňuje lineární a kruhovou interpolaci, minutové a otáčkové posuvy, řezání závitů na válcové nebo kuželové ploše, konstantní řeznou rychlost.

### Technické údaje

Počet řízených souřadnic: 2 (X, Z)

Způsob programování dráhy: absolutní nebo inkrementální

Rozsah programovatelných délek: ±10 m

Počet korekcí: 16 párů

Rozsah korekcí: 0 až 999,999 mm

Odměřování: inkrementální

Inkrement odměřování i programování: 0,001 mm

Pracovní posuv:
a) minutový 1 až 6000 mm/min
b) otáčkový 0,001 mm až 99,999 mm/ot

Poznámka: Pomocí G funkce lze zařadit nastavitelné zrychlení a zpomalení na začátku a konci úseku.

Rychloposuv: do 15 m (rychlost, zrychlení a zpomalení lze nastavit pro každou souřadnici nezávisle)
Časová prodleva: 10 ms až 99 s po 10 ms
Korekce posuvu: 10 až 120 % po 10 %
Korekce rychloposuvu 10 až 120 % po 10 % (zvlášť zařaditelná)
Jogging: po 0,001; 0,01; 0,1; 1 mm
Rozsah stoupání při řezání závitů: 0,001 až 99,999 mm po 0,001 mm
Rozsah paměti RAM: 4 kbyte (odpovídá asi 10 m děrné pásky) rozšiřitelná do 16 kbyte
Výstup pro servopohon: 0 až ±10 V/2 kΩ
Výstup pro řízení otáček vřetena: 0 až ±10 V/2 kΩ
Napájení: 220 V +10 %, −15 %; 50 Hz
Rozměry: 600 × 600 × 1800 (skříňové provedení)
Hmotnost: cca 200 kg

## NS 720

405 846 720 001 □

14

### Použití

Číslicový řídicí systém NS 720 CNC je určen pro souvislé řízení frézovacích a vyvrtávacích strojů a obráběcích center jednotlivě nebo v zařazení do pružných výrobních systémů. Systém je realizován na bázi minipočítače ADT 4400 doplněného o CNC periferii tj. obvody zajišťující spolupráci se strojem. CNC periferie je navržena z TTL obvodů LSI operační paměť minipočítače je feritová s obsahem 15 kbytů ev. 32 kbytů. Vstupní informace pro obrábění součástí (partprogram) je možno zadávat z děrné pásky v kódu EIA nebo ISO fotosnímačem FS 330), z magnetické pásky (jednotkou KPP 800) nebo po jednotlivých programových blocích z panelu systému.

### Technické údaje

- 5 souvisle řízených souřadnic (max. 3 současně)
- 6 souřadnic pro řízení vřetena (programovat v bloku samostatně)
- lineární interpolace v rovině a prostoru
- kruhová interpolace v rovině
- řezání závitů (snímač otáček vřeten) stoupání max. 99,99 mm/ot
- přesnost interpolace lepší než 0,002 mm (do 1 sec/min), lepší než 0,010 mm (1—5 sec/min)
- časová prodleva G 04 10—99 ms (po 10 ms)
- programování dráhy absolutní nebo přírůstkové
  min. přírůstek 0,001 mm
  0,001 Q (u rotačních pohybů)
  max. programovatelná dráha 69 m

— 99 korekcí na délku a poloměr nástroje (možno programovat současně v jednom bloku délkovou i poloměrovou korekcí)
— v každé ose 6 posunutí nulových bodů
— pevné cykly podle doporučení ISO
— makrocykly pro opakování úseků programu
— pracovní posuv 1—6000 mm/min
— rychloposuv max. 15 m/min
— korekce rychlosti posuvu 0—120 %
— korekce otáček vřeten 50—150 %
— číslo nástroje 4 nebo 8 dekád
— odměřování cyklicky absolutní se zónou selsynem, lineárním induktosynem nebo inkrementálním pulsním snímačem
— výstupy pro elektrické servopohony
— napájení 220 V +10 %, —15 %, 50 Hz, příkon max. 1000 VA

**Dodává: ZPA Košíře, koncernový podnik, R. Naskové 1, 150 06 Praha 5-Košíře**

## ČÍSLICOVÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM NS 351

405 843 ... ... □

TESLA KOLÍN

### Zadávání informací

Systém umožňuje přírůstkové i absolutní programování. Vstupní informace jsou v automatickém režimu zadávány z osmistopé děrné pásky v kódu EIA 8b RS 244 nebo ISO/TC 97/SC8 (volba kódu je určena polohou přepínače). Z děrné pásky jsou informace snímány fotoelektrickým snímačem děrné pásky typu EC 6121, vybaveným převíjecím zařízením. Rychlost čtení je 300 zn/sec, rychlost zpětného převíjení je 450 zn/sec.
V režimu RUP (ruční předvolba) je možno zadávat vstupní informace pomocí dekadických přepínačů předvolby souřadnic a funkcí a přepínačů volby souřadnice a funkce a dekadických přepínačů korekce nástroje, umístěných na předním panelu systému, ve stejném rozsahu, jako z děrné pásky.

### Určení systému

Řídicí systém NS 351 je určen pro stavění souřadnic a pravoúhlé řízení obráběcích strojů ve čtyřech souřadnicích s možností současné práce ve všech osách. Pro zjednodušení programování při vrtacích a vyvrtávacích operacích je systém vybaven podprogramy pro řízení pevných cyklů.

### Odměřování

Polohovými odměřovacími prvky jsou rotační pulsní snímače IME 2-VN, které převádějí úhlový pohyb hřídele na sled pulsů, přičemž frekvence pulsů, je úměrná rychlosti otáčení hřídele. Jednou za otáčku hřídele je vyslán tzv. nulový puls pro potřeby systému. Rozsah odměřování je 0 až 9999,99 mm při rozlišovací schopnosti 0,01 mm. Maximální délka kabelu mezi jedním snímačem a systémem je 50 m.

### Indikace

Systém je vybaven indikací odměřované, zapsané nebo cílové hodnoty souřadnice vůči počátku souřadného systému počítače (znaménko + 6 dekád). Stisknutím tlačítka »DOTAZ« se kontroluje před zahájením výpočtu a pohybů v souřadných osách hodnota právě zapsaná nebo korigovaná cílová hodnota předcházející činnosti, pokud v indikované souřadnici nedošlo k novému zápisu. Po výpočtu a zahájení pohybů v souřadných osách se stisknutím tlačítka »Dotaz« indikuje korigovaná cílová hodnota. Přepínání indikačního panelu je řízeno přepínačem hodnoty volby souřadnic.
Dále systém obsahuje panel indikace čísla bloku (3 dekády) a panel obsahu pamětí funkcí (3 dekády), jehož přepínání je řízeno přepínačem volby funkcí.

### Technické parametry

Druh provozu: trvalý
Programování: absolutní i přírůstkové
Informační médium: osmistopá děrná páska (ve smyčce nebo na kotoučích převíječe)
Použitelný kód: EIA 8b nebo ISO (přepínatelné)
Snímač děrné pásky: fotoelektrický, typ CONSUL EC 6121
Maximální rychlost čtení znaků: 300 zn/sec vpřed, 450 zn/sec zpět
Rozsah odměřování: 0 až 9999,99 mm
Odměřovací jednotka: 0,01 mm
Odměřovací prvek: rotační pulsní snímač IME 2-VN
Maximální délka kabelu pro připojení snímače polohy: 50 m
Minimální programovatelná míra: 0,01 mm
Počet korekčních přepínačů: 20
Rozsah korekčních přepínačů: ±99,99 mm
Počet souřadnic: 4
Počet souřadnic programovaných v jednom bloku: 4
Napájecí napětí: 3×380/220 V (+10 %, —15 %); 50 Hz
Maximální příkon: 400 VA
Teplota okolního prostředí: +5 °C až +40 °C
Maximální zátěž kontaktů výstupních relé: 60 V/0,20 A
Rozměry skříně: výška 1800 mm, šířka 750 mm, hluobka 506 mm
Hmotnost skříně: 200 kg

## NS 361

405 843 ... ... □

### Určení systému

Řídicí systém NS 361 je určen pro stavění souřadnic a pravoúhlé řízení obráběcích strojů ve čtyřech souřadnicích s možností současné práce ve všech osách. Pro zjednodušení programování při vrtacích a vyvrtávacích operacích může být počítač vybaven podprogramy pro řízení pevných cyklů.

### Odměřování

Odměřování je absolutní fázové pomocí snímačů A 323-S a fázově číslicového převodníku, převádějícího fázové posunutí výstupních signálů na číselný údaj v BCD kódu. Rozsah odměřování je 0 až 9999,99 mm při rozlišovací schopnosti 0,01 milimetru. Maximální délka kabelu mezi jedním snímačem a systémem je 50 m.

### Zadávání informací

Systém umožňuje přírůstkové i absolutní programování. Vstupní informace jsou v automatickém režimu zadávány z osmistopé děrné pásky v kódu EIA 8b RS 244 nebo ISO/TC 97/SC8 (volba kódu je určena polohou přepínače). Z děrné pásky jsou informace snímány fotoelektrickým snímačem děrné pásky typu FS 313 P, vybaveným převíjecím zařízením. Rychlost čtení je 300 zn/sec, rychlost zpětného převíjení je 450 zn/sec. V režimu RUP (ruční předvolba) je možno zadávat vstupní informace pomocí dekadických přepínačů předvolby souřadnice a funkce a přepínačů volby souřadnice a funkce a dekadických přepínačů korekce nástroje, umístěných na předním panelu systému, ve stejném rozsahu jako z děrné pásky.

### Technické parametry

Druh provozu: trvalý
Programování: absolutní i přírůstkové
Informační médium: osmistopá děrná páska (ve smyčce nebo na kotoučích převíječe)
Použitelný kód: EIA 8b RS 244 nebo ISO/TC 97/SC8 (přepínatelné)
Snímač děrné pásky: fotoelektrický, typ Consul 337.601
Maximální rychlost čtení: 300 zn/sec vpřed, 450 zn/sec zpět
Rozsah odměřování: 0 až 9999,99 mm
Odměřovací jednotka: 0,01 mm

Odměřovací prvek: selsynové odměřovací skříňky A 323-S
Maximální délka kabelu pro připojení snímače polohy: 50 m
Minimální programovatelná míra: 0,01 mm
Počet korekčních přepínačů: 19 (možno rozšířit na 99)
Rozsah korekčních přepínačů: ±999,99 mm
Počet souřadnic: 4
Počet souřadnic, programovaných v jednom bloku: 4 (v pevných cyklech max. 3)

Napájecí napětí: 3×380 V (+10 %, −15 %; 50 Hz
Maximální příkon: 900 VA
Teplota okolního prostředí: +5 °C až +40 °C
Maximální zátěž kontaktů výstupních relé: 60 V/0,5 A
Rozměry skříně: výška 1800 mm, šířka 750 mm, hloubka 506 mm
Hmotnost skříně: cca 200 kg

**Dodává: TESLA Kolín, koncernový podnik, Havlíčkova 260, 250 58 Kolín**

## ČÍSLICOVÝ ŘÍDICÍ SYSTÉM TESLA NS 441

405 844 ... ... □

TESLA KOLÍN

Řídicí systém NS-441 je systém s nepřetržitým způsobem řízení a uzavřenou řídicí smyčkou, určený pro řízení pravoúhlých cyklů a jednoduché lineární interpolace. Základní provedení systému je určeno pro řízení soustružnických strojů, vybavených hydraulickými nebo elektrickými servomotory. Systém uzavírá trvalou polohovou vazbu pohybového servomechanismu.

### Určení systému

Systém umožňuje řízení dvou os (X, Z) samostatně, případně obou, pod libovolným sklonem (lineární interpolace).

### Zadávání informací

Systém umožňuje pouze přírůstkové programování. Vstupní informace jsou v automatickém režimu zadávány z osmistopé děrné pásky v kódu EIA 8b RS 244 nebo ISO (volba kódu je určena polohou přepínače umístěného na panelu zásobníku děrné pásky). Z děrné pásky jsou informace snímány fotoelektrickým snímačem děrné pásky typu FS 313 P, vybaveným převíjecím zařízením.
Rychlost čtení je 300 zn/sec, rychlost zpětného převíjení je 450 zn/sec.
V režimu RUP (ruční předvolba) je možno zadávat vstupní informace pomocí tlačítkové klávesnice nebo dekadických přepínačů korekce nástroje, umístěných na čelním panelu systému, ve stejném rozsahu jako z děrné pásky.
Na přání zákazníka bude možno systém doplnit obvody, umožňujícími připojení k řídicímu počítači (DNC).

### Technické údaje

Druh provozu: trvalý
Informační médium: osmistopá děrná páska (ve smyčce, na kotoučích převíječe nebo volně)
Použitelný kód: EIA 8b nebo ISO (přepínatelné)
Snímač děrné pásky: fotoelektrický, typ FS 313 P
Maximální rychlost čtení znaků: 300 zn/sec vpřed, 450 zn/sec zpět
Rozsah odměřování: 999,99 mm
Odměřovací jednotka: 0,01 mm na délku a průměr
Odměřovací prvek: selsyn
Rozsah zadávaných přírůstků: 0 až ±999,99 mm na délku a průměr
Minimální programovatelná míra: 0,01 mm
Maximální pracovní posuv: 998 mm/min
Rychloposuv: 10 m/min
Maximální stoupání závitu: 9,98 mm/ot
Korekce nástroje: 9 párů přepínačů s rozsahem ±9,99 mm
Napájecí napětí: 220 V (+10 %, −15 %); 50 Hz
Maximální příkon: 300 VA
Teplota okolního prostředí: +5 °C až +40 °C
Rozměry skříně:
výška 1650 + 145 mm
šířka 600 mm
hloubka 515 mm
Hmotnost skříně: cca 150 kg
Systém NS-441 je určen pro obráběcí stroje: SPSN 25 NC, SPSH 16 NC, SPH 32 NC, SPSQ 25 NC, R63NC, SPT 16N atd.

Výroba se ukončuje.

## NS 442

405 844 ... ... □

NS 442 je souvislý řídicí systém třetí generace s cyklicky absolutním ázovým odměřováním. Při přírůstkovém programování řídí pohyb stroje lineární interpolací nebo pravoúhle. Je určen pro soustružnické stroje menších rozměrů s elektrickými nebo hydraulickými servopohony.
Systém je vybaven mezním adaptivním regulátorem (ACC), který vyhodnocuje krouticí moment vřetene a řeznou sílu, porovnává je s nastavenými mezemi a při překročení mezí některé této veličiny redukuje posuvovou rychlost.

### Určení systému

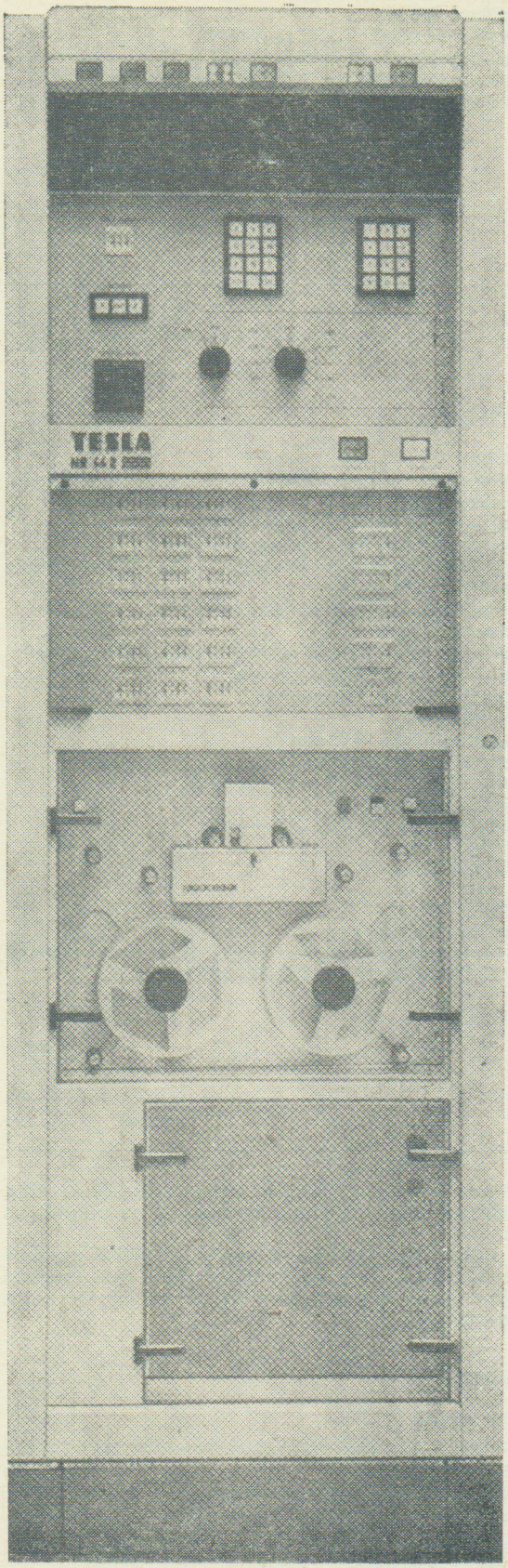
Systém NS 442 je určen k řízení menších soustružnických strojů. Umožňuje řízení dvou souřadnic (XZ) při lineární interpolaci a závitování, a to jak za konstantních (programovaných) řezných podmínek, tak za podmínek, které zabezpečují maximální využití pracovního času stroje.

### Zadávání informací

Systém umožňuje pouze přírůstkové programování. Vstupní informace jsou v automatickém režimu zadávány z osmistopé děrné pásky v kódu EIA 8b 244 nebo ISO TC 97 (volba kódu je určena polohou přepínače na panelu).
Z děrné pásky jsou informace snímány fotoelektrickým snímačem typu FS 313 P s převíjecím zařízením. Rychlost čtení je 300 zn/s, rychlost zpětného převíjení je 450 zn/s.
V režimu RUP (ruční předvolba) je možno zadávat vstupní informace pomocí tlačítkové klávesnice ve stejném rozsahu jako z děrné pásky. Údaje o velikosti korekce nástroje se nastavují na dekadických přepínačích.
Na panelu adaptivního regulátoru je možno jednotlivě pro čtyři nástroje nastavit meze hlavní složky řezné síly a mez posuvové rychlosti. Mez krouticího momentu vřetena se nastavuje jedna pro všechny nástroje.

### Technické údaje

Druh provozu: trvalý
Informační médium: osmistopá děrná páska (ve smyčce, na kotoučích převíječe nebo volně)
Použitelný kód: EIA 8 b nebo ISO (přepínatelné)
Snímač děrné pásky: fotoelektrický, typ FS 313 P
Maximální rychlost čtení znaků: 300 zn/s vpřed, 450 zn/s zpět
Rozsah odměřování: 999,99 mm
Odměřovací jednotka: 0,01 mm na délku a průměr-poloměr — viz G 00 a G 13, 15
Odměřovací prvek: selsyn
Rozsah zadávaných přírůstků: 0 až ± 999,99 mm
Minimální programovatelná míra: 0,01 mm (0,005)
Maximální pracovní posuv: 998 mm/min
Rychloposuv: 10 m/min
Maximální stoupání závitu: 9,98 ot/mm
Korekce nástroje: 9 párů přepínačů s rozsahem ±9,99 mm




Rozsah regulace pracovního posuvu: 10 : 1, v deseti stupních

Rychlost posuvu při najíždění: desetinásobek programované rychlosti

Počet adaptivně řízených nástrojů: 4, kód T 01 — T 04

Rozsah přepínače pro volbu meze hlavní složky řezné síly: 100 až 99 900 N — ve třech dekádách

Rozsah přepínače pro volbu meze krouticího momentu vřetena: 10—990 Nm — ve dvou dekádách

Rozsah měření příkonu: 20, 40, 80 kW

Max. otáčky vřetena při AC: 1 500 ot/min

Napájecí napětí: 220 V (+10 %, −15 %) 50 Hz

Maximální příkon: 4 000 VA

Teplota okolního prostředí: +5 °C až +40 °C

Rozměry skříně: výška 1 650 + 145 mm, šířka 600 mm, hloubka 515 mm

Hmotnost skříně: cca 150 kg

Systém NS 442 je určen pro obráběcí stroje:
soustruhy SS 40, SS 50
poloautomaty SPT 16, SPT 32, SPL 25
revolvery a soustružnická centra R 40, R 63, R 100, RQ 63

Výroba se ukončuje.

## NS 560

405 844 . . . . . □

### Základní parametry systému

**Standardní použití**

Systém je určen pro souvislé řízení soustruhů, revolverových i karuselových se dvěma současně řízenými souřadnicemi. Je určen pro stroje vybavené elektrickými servopohony Mezomatic (výrobce MEZ Brno).

Systém má externí ovládací panel.

### Zadávání informací

Informace lze zadávat z externího snímače děrné pásky nebo ručně přes klávesnici systému na ovládacím panelu.
Typ snímače: FS 1501 A/M
FS 751 A/M
FS 1503
FS 313
CONSUL 337.6
CONSUL 337.601/A
Použitý kód: osmistopý EIA RS 274B nebo ISO TC 97
Ruční vstup dat: Ovládací panel obsahuje klávesnici obsahující adresy a číslice pro zadání kompletních bloků nebo programů. Rovněž lze zadávat další údaje jako korekce na délku nástroje, posunutí počátku, případně údaje pro testování a diagnostiku.

### Ostatní vlastnosti

Indikace: ovládací panel obsahuje 3 indikace
a) 4dekádové pro číslo bloku N
b) 4dekádové pro funkce S, T, M, L, G, %, F, D
c) 7 dekád + znaménko pro funkce X, Z, I, K, R
Indikace b), c) jsou doplněny o znakovky, které určují, ke které adrese (funkci) se údaj indikace vztahuje.
Indikace c) rovněž funguje jako univerzální indikace při zápisu dat. Dále ji lze používat v režimech, kdy indikuje skutečnou polohu souřadnic a nebo diagnostické údaje při testování.
Přídavná zařízení:
snímač děrné pásky (viz bod 1.2),
děrovač DT 105 S
odměřovací prvky souřadnic
je možno zvolit některý z těchto typů:
a) fotoelektrický snímač IME 2VNR 6450, 51, 52, (1 250 d/ot)
b) fotoelektrický snímač IME 2VNR 6440, 41, 42 (1 000 d/ot)
c) induktivní odměřování IML a převodník NS 010
snímač otáček vřetene IME 2VNR 6440, 41, 42 (1 000 d/ot)
Napájení: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$ 50 Hz ± 2 %, příkon cca 400 VA
Teplotní rozsah: +5 °C až +50 °C bez přídavného tepelného ozařování. Chlazení se děje chladicím modulem obsahujícím 2 ventilátory Mezaxiál.
Pracovní prostředí: obyčejné podle ČSN 34 0070 bez účinku agresivních plynů a par, tlak vzduchu 85 až 110 kPa
Stupeň krytí IP 20.
Rozměry:
ovládací panel (480 × 310 × 150) mm
centrální modul (480 × 400 × 280) mm
modul chlazení (480 × 120 × 250) mm

## NS 660

405 846 . . . . . □

### Určení

Systém NS-660 je určen pro řízení strojů soustružnického typu a soustružnických obráběcích center.
Řídí pohyb v pěti osách, z toho v jedné rotační. Umožňuje lineární a kruhovou interpolaci, řezání závitů, řízení konstantní řezné rychlosti a dovoluje používat podprogramy s parametry.

### Varianty

Systém NS-660 se vyrábí ve dvou provedeních, která se liší způsobem připojení CNC systému k přizpůsobovacím obvodům stroje.
NS-660.01 má kontaktní paralelní výstupy technologických funkcí v BCD kódu.
NS-660.02 má sériový přenosový kanál (pouze o čtyřech vodičích) pro připojení programovatelných automatů NS-910, NS-915 a NS-920.

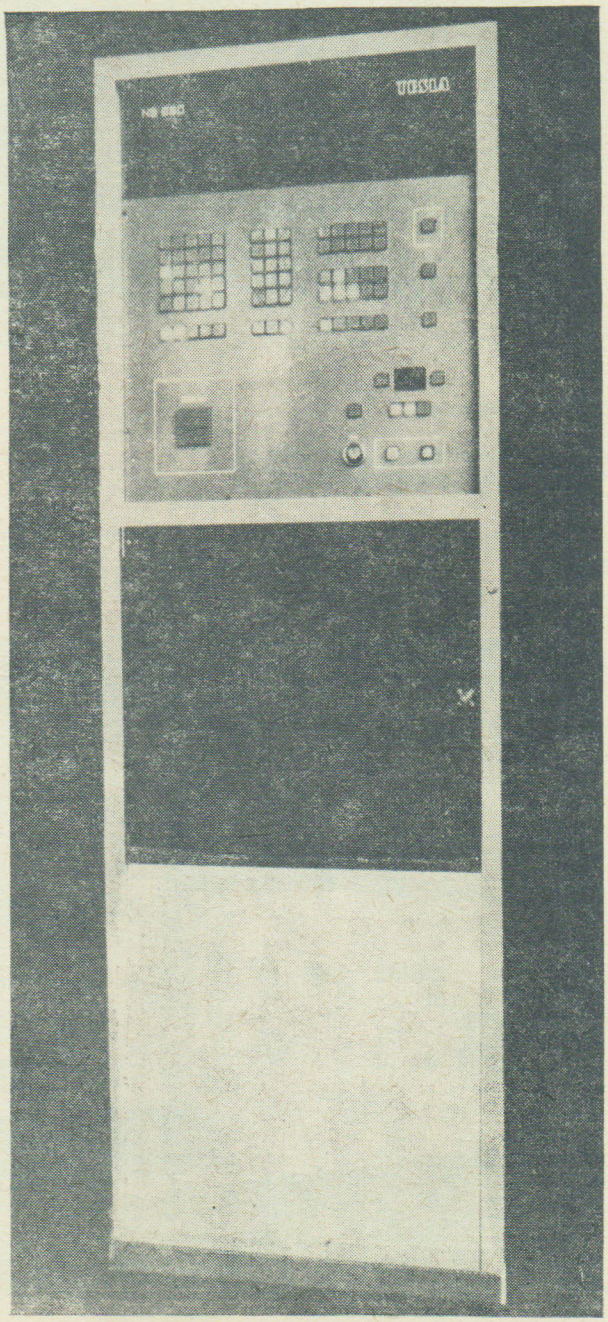
### Provedení

Číslicový řídicí systém NS-660 je prvním představitelem nové generace systémů typu CNC, vyráběných v Tesle Kolín. Základem těchto CNC systémů je mikroprogramově řízený osmibitový procesor Tesla se souborem instrukcí mikroprocesoru Intel 8080 A, rozšířeným o speciální instrukce rychlé aritmetiky. Procesor, polovodičové paměti i ostatní obvody jsou na jednotkách formátu 220 × 170 mm. Celý systém je umístěn v samostatné skříni se čtečkou a jednookruhovým chlazením o rozměrech 600 × 600 × 1 800 mm.

### Přehled parametrů NS-660

### Řízení pohybu

Počet řízených os: 4 (*X*, *Y*, *Z*, *W*) + 1 (*C*)
Způsob programování: absolutní přírůstkové
Rozsah hodnot:
Programované a indikované údaje:
±9 999.999 mm (±9 999 999 μm)
Vnitřně zpracovávané údaje: ±134 217 728 μm
Rozlišovací schopnost:
Odměřování: 2 μm
Řízení servopononů: 1 μm
Programovaných údajů: 1 μm
Vnitřních údajů: 1/16 μm
Odměřovací snímače:
Polohy: rotační pulsní snímač; IME 2 VNR, dělení kotouče 1 250 dílků; vazba — přes spojku na osu kuličkového šroubu se stoupáním 10 mm/2 μm/puls
Otáčení vřetena: rotační pulsní snímač se spojitým výstupem; IME 2R, dělení kotouče 1 250 dílků; elektronické vyhodnocení 10 000 pulsů na otáčku
Způsoby řízení: lineární interpolace v trojrozměrném prostoru (libovolné 3 osy z (*X*, *Z*, *Y*, *W*); ruční řízení, pravoúhlé řízení, stavění souřadnic a lineární interpolace v rovině jsou zvláštními případy lineární interpolace; kruhová interpolace ve zvolené rovině

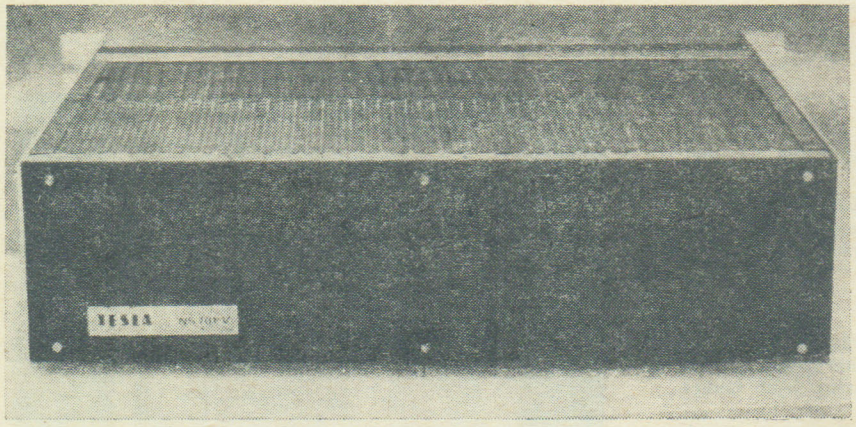


Korekce nástroje: délková
Počet položek: maximálně 20; uloženy v zálohované paměti RAM
Počet složek položky: maximálně 5 — *X*, *Z*, *Y*, *W* (korekce ve směrech os); *R* (korekce poloměru)
Rozsah složek: ±9 999.999 mm
Rozlišovací schopnost: 1 μm
Referenční bod:
Počet: jeden
Určení: nulový puls odměřovacího snímače; zóna vymezena koncovými spínači
Způsob najetí: rychlostí 2,5 m/min; ve zvláštním režimu
Posunutí počátku:
Počet položek: max. 3; uloženy v zálohované paměti
Rozsah posunutí: ±9 999.999 mm v každé ose
Posuvy:
Maximální pracovní: při lineární interpolaci až do hodnoty rychloposuvu; při kruhové interpolaci je závislý na poloměru (pro $R > R$ min až do hodnoty rychloposuvu)
Minimální pracovní: 0,5 mm/min — menší požadovaný posuv se vyhodnotí jako nulový (zastavení posuvu)
Rychloposuv: volitelný jako konstanta stroje; do 10 m/min
Zrychlení: pouze při lineární interpolaci; volitelné jako konstanta stroje (zvlášť pro rozjezd a dojezd)
Korekce pracovních posuvů: v řadě 1, 2, 5, 10, 20, 50, 70, 80, 90, 100, 110, 120 %
Korekce otáček: v řadě 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 110, 120 %
Ruční řízení:
Plynulý pohyb: rychlostí 1 m/min (možno korigovat); hodnoty přírůstků: 1 μm, 10 μm, 100 μm, 1 mm, 10 mm
JOG: přírůstky se odjíždějí rychlostí 1 m/min (možno korigovat)
Pohon posuvů: elektrický servomotor MEZOMATIK; napětí odchylky do ±10 V/10 mA
Pohon vřetena: číselný údaj v rozsahu 2 dekád

Tesla Kolín je vedena snahou po zvyšování úrovně svých výrobků a snahou vyhovět novým požadavkům u uživatelů.
Proto si vyhrazuje právo upřesňovat údaje uvedené v tomto katalogu.

## NS 701

405 849 . . . . . □



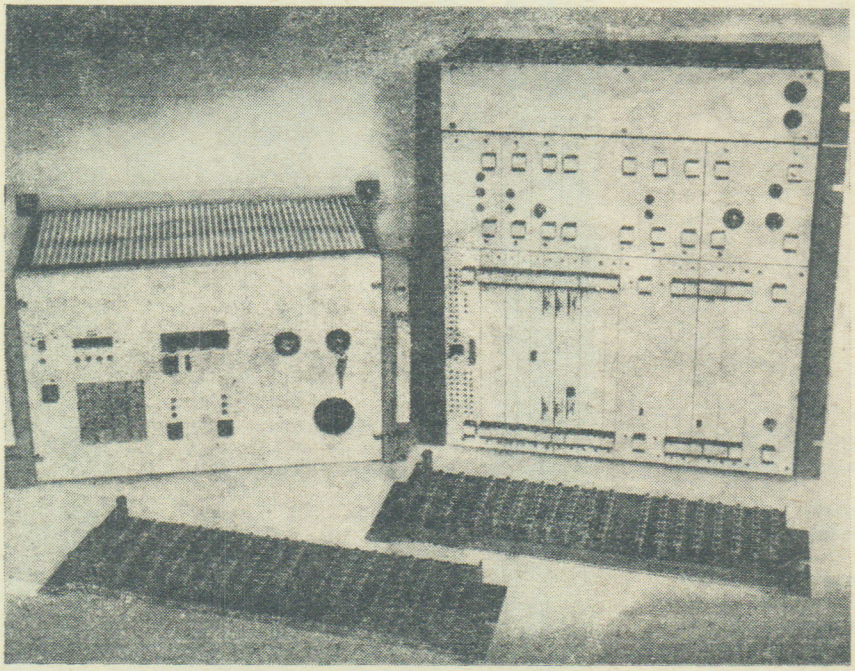

Souprava NS 701 je určena pro řízení NC systémů TESLA NS 441, NS 350, NS 361, NS 471 a jejich variant metodou DNC/BTR. Jako řídicí počítač lze použít počítač ADT 4316.
Souprava přenosu dat NS 701 zajišťuje spojení řídicího počítače s řídicími NC systémy pro řízení obráběcích strojů metodou DNC/BTR. S malými obměnami umožňuje i řízení a přenos informací z transportu a spojení s inteligentním terminálem pro edici a reedici programů. Je řešena s ohledem na možnost výhledového použití pro systémy řady NS 600 — CNC.

### Přehled parametrů

Způsob přenosu: liniový (party-line)
Maximální počet řízených NC strojů: 63
Druh komunikace: obousměrný, s rychlostí až do 50 kbyte/sec
Maximální délka propojovacího vedení: 300 m
Přenos informace: 12bitový (8 informačních, 4 řídicí)
Obsluha informací: blok za blokem

## NS 850

405 846 . . . . . □



### Užití

Systém NS 850 P, N je určen k řízení dopravního zařízení podle zadávacích instrukcí přijatých z počítače, nebo ze zadávacího panelu pultu operátora
— NS 850 P — je určen pro řízení dopravy palet (dopravních, nebo technologických)
— NS 850 N — je určen pro řízení dopravy nástrojových jednotek.

### Technické parametry

Napájecí napětí: 220 V, 50 Hz
Max. příkon: 260 VA
Provozní teplota: +5 °C až 40 °C
Max. počet řízených souřadnic: pro NS 850 N — jedna, pro NS 850 P — dvě

Max. počet adresovateľných úložných míst: pro NS 850 N — max. 16 v ose X; pro NS 850 P — max. 256 v ose X, max. 64 v ose Y
Max. regulace napětí pro servopohony: ±10 V
Chyba řídicího systému: max. ±2 mm
Minimální počet adresných úložných míst: NS 850 N — 270 mm, NS 850 P — 372 mm

Odměřování: inkrementální
— snímací MIME — v oblasti brzdné dráhy
— čtečkou adres. štítků FSČA — v oblasti polohové vazby na cílové poloze
Inkrement polohování: ±1 mm

**Dodává: TESLA Kolín, koncernový podnik, Havlíčkova 260, 250 58 Kolín**

## INTELIGENTNÝ TERMINÁLOVÝ SYSTÉM ITES

ZPA DUKLA PREŠOV

### ITES 1, ITES 3

405 ... ... ... □

Systémy na prípravu, predspracovanie a prenos dát využívajúce univerzálne technické prostriedky SMEP a účelovo orientované programové vybavenie.

#### ITES 1 — systém na kazetovom disku

Využíva nasledovné technické prostriedky:
— procesor SM4-20
— časovač
— operačná pamäť 128 kslov
— kazetová disková pamäť
— magnetická pásková pamäť
— riadková tlačiareň
— obrázkové terminály SM7202 alebo SM1601

#### ITES 3 — systém na pružnom disku

Využíva nasledovné technické prostriedky:
— terminálová stanica na báze procesora SM50/50
— kazetová disková pamäť
— terminály typu SM1601 alebo SM7202 do počtu 8

#### ITES 3

— zabezpečuje centralizovaný i decentralizovaný zber, kontrolu a predspracovanie dát
— zabezpečuje prácu na operátorských pracoviskách do počtu 8
— dovoľuje priame použitie pripravených a predspracovaných dát na počítačoch radu EC vybavených buď magnetopáskovými pamäťami, alebo pamäťami na pružnom disku a operačnými systémami OS, DOS alebo MOS
— ukladá pripravované dáta do kazetovej diskovej pamäti, alebo do pamäti na pružnom disku, kde je možné prostredníctvom terminálov dáta spájať do výsledných súborov, triediť, dekódovať, zapisovať na magnetickú pásku, pružný disk a pod.
— umožňuje prácu obsluhám, ktoré nemusia mať žiadne znalosti z oblasti programovania počítačov.

#### Prístup k systému

Je kontrolovaný prístupovou procedúrou, teda osoba neznalá niektorú z dvojíc heslo a kód, nemôže systém odštartovať.

#### Prístup k funkciam systému

Je kontrolovaný prístupovou procedúrou, ktorá zabezpečuje, aby jednotlivé činnosti mohla vykonávať len k tomu oprávnená osoba.

#### Evidencia systému

Automaticky eviduje vytvorené formuláre, dávky, dátové súbory a výkon operátorov v tvare počtu vytvorených viet v dávke, počtu efektívnych úderov a počtu chýb v dávkach. Evidenčný systém zároveň chráni jednotlivé dátové dávky a formuláre pred ich vymazaním prípadnou nesprávnou manipuláciou obsluhy.

#### Formulár

Je predpis, ktorý vedie operátora počas prípravy a kontroly dát a kontroluje vkladné dáta podľa kritérií špecifikovaných vo formulári.

#### Práca operátorov

Prebieha na termináloch, kde na ľubovoľnom terminály je možné vykonávať ľubovoľnú činnosť z funkcií systému. Oprávnenosť odpovedajúcich činností je kontrolovaná prístupovou procedúrou.

Supervizor systému ITES sa hlási nasledovne:

1. Formuláre
2. Príprava a kontrola dát
3. Kontrolné opisy
4. Triedenie
5. Prepis na MT
6. Manipulácia s dávkami
7. Zdrojové programy
8. Evidencia

Supervizor systému ITES 3 neobsahuje voľby 4 a 5.

Počas práce je operátor informovaný o tom, akú dátovú dávku pripravuje alebo kontroluje, koľko vytvoril viet, aký má výkon v počte efektívnych úderov a koľko chybných záznamov zostalo v dávke.
Počas prípravy dát operátor môže okamžite po vložení slova (záznamu) urobiť jeho opravu výmenou znakov alebo vymazaním nepotrebných znakov. Po zapísaní vety operátor môže rozhodnúť o tom, či je veta platná alebo neplatná, prípadne, či chce ešte opraviť niektoré slovo vo vete. Každé slovo je po jeho vložení kontrolované podľa špecifikácie vo formulári. Chyby sú signalizované zvukovou signalizáciou a chybovou správou. Chybný údaj po jeho identifikovaní systémom môže operátor ponechať (ignoruje upozornenie), maskovať (označiť pre procedúru kontroly) alebo opraviť.

#### Chybové správy systému ITES 3

CH-FOR — chybne zadané meno formátu
EX meno — dávka špecifikovaného mena už existuje
CH R — slovo má nedovolený rozmer
CH C — v slove sú i iné znaky ako číslice
CH T — v slove sú i iné znaky ako písmená
CH K — údaj nesúhlasí na kontrolné číslo

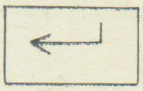
#### Špecifikácia slov vo vete

T — čistý text
A — abecednočíslicový údaj
C — celé číslo
K — celé číslo kontrolované na kontrolnú sumu
F — číslo so zlomkovou časťou (definujeme celkový rozmer a počet desatinných miest)

#### Racionalizácia práce obsluhy

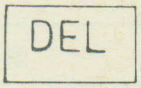
— automatické preberanie odpovedajúcich slov z predchádzajúcej vety
— automatické preberanie celého bloku slov z predchádzajúcej vety
— vymazanie znakov z vnútornej časti údajov bez potreby opätovného prepisovania celého údaja
— možnosť návratu ku slovu vo vete i po skončení záznamu celej vety
— aktualizácia len špecifikovaných slov vo vete už v hotovom dátovom súbore
— automatické doplnenie desatinných miest (resp. i desatinnej bodky) pri špecifikácii F

**Použitie funkčných kláves**

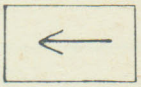


— slovo (záznam) je ukončené
— veta je platná

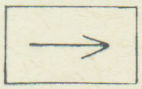
— preber odpovedajúce slovo z predchádzajúcej vety




— veta je neplatná
— posledný znak je neplatný
— vymaž znak nad kurzorom



— presuň kurzor doľava o 1 znak



— presuň kurzor doprava o 1 znak

**Aktualizácia**

Je spôsob prípravy dát, kedy už v hotovom dátumovom súbore meníme len niektoré slová vo vetách.

**Kontrola**

Je režim práce, kedy obsluha kontroluje už hotové dátové súbory.

Spôsoby kontroly a opravy súborov má systém takéto:

— vymazanie nepotrebných viet
— zaradenie nových viet
— kontrola opakovaných záznamov
— optická kontrola

**Predspracovanie dát**

Predstavuje vytváranie výsledných dátových súborov z dátových dávok a triedenie podľa ľubovoľného počtu triediacich hľadísk.

**Prenos na iný počítač je u systémov ITES zabezpečený takto:**

Prostredníctvom magnetickej pásky, kazetového disku alebo protredníctvom pružného disku a vo variante s terminálovou stanicou i prenos po linke.

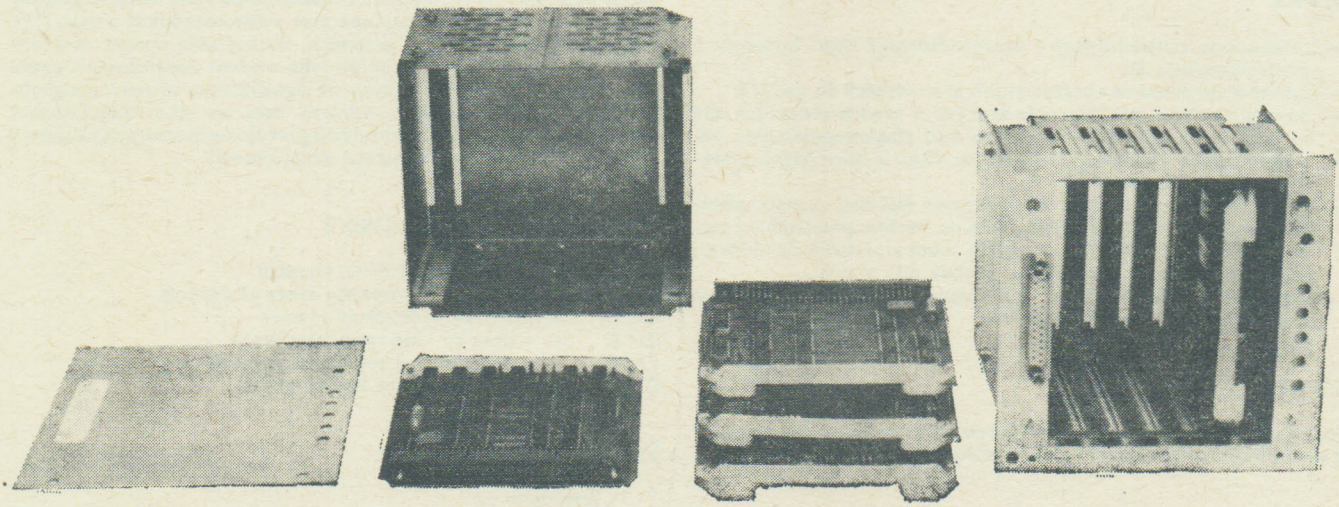
Prenos na iné počítače SMEP je možný v rámci počítačovej siete SYRPOS alebo prenosom ľubovoľného média (disková kazeta, pružný disk, magnetická páska).

Podrobné informácie o systémoch ITES poskytnú riešitelia a výrobcovia systémov.

**Dodáva: ZPA Dukla Prešov, koncernový podnik, Budovatelská 46, 080 54 Prešov**

## STAVEBNICE IMS-2 BM 548

TESLA BRNO



Stavebnice je určena k sestavování interfejsových bloků pro elektronická zařízení, která mají pracovat v Informačním měřicím systému s interfejsem IMS-2 podle doporučení IEC-TC66 (Central Office) 22 a připravované normy RVHP.

Stavebnici tvoří soubor elektrických jednotek a mechanických dílů, z nichž je možno pro dané zařízení sestavit interfejsový blok IMS-2.

Elektrická část stavebnice obsahuje 5 jednotek na deskách s plošnými spoji, které plní základní interfejsové funkce podle doporučení IEC:

| | |
|---|---|
| přijímač L3, AH1, PP2 | 1AF 019 22 |
| vysílač T7, SH1 | 1AF 019 21 |

a funkce pro styk s přístrojem:

| | |
|---|---|
| slabiková paměť programu | 1AF 840 44 |
| číslicová paměť programu | 1AF 012 55 |
| multiplexer dat vysílače | 1AF 019 24 |

Mechanická část stavebnice je řešena jako konstrukční celek pro 5 desek. Pevná část je určena k zabudování do skříně ALMES, k. p. TESLA ELEKTROAKUSTIKA o minimální výšce panelu 130 mm a slouží k mechanickému navádění a současně i elektrickému propojení zařízení se zásuvnou částí mechanické stavebnice. Zásuvná část obsahuje kromě desek s funkčními jednotkami konektor typu CANNON 871 (vidlice) pro připojení na sběrnici, tlačítkovou soupravu pro volbu adresy zařízení a přepínač pro volbu provozu »talk only«, popř. »listen only«. Součástí stavebnice je i propojovací kabel s konektorem typu »piggy back«.

Při konstrukčním řešení stavebnice byl uplatněn vysoký stupeň typizace elektrických jednotek a mechanických dílů, což je technicky a ekonomicky velmi výhodné, dostupné širokému okruhu uživatelů a dovoluje používat elektrické jednotky, popř. mechanické díly stavebnice i k individuální zástavbě do zařízení, k vytváření převodníků pro různé druhy IMS vlastní konstrukce atp.

**Technické údaje**

Rozměry elektrických jednotek: 105×90×13 mm
Napájecí napětí: 5 V ± 0,25 V

Typické proudové odběry funkčních jednotek:
přijímač 0,220 A
vysílač 0,160 A
slabiková paměť programu 0,170 A
číslicová paměť programu 0,320 A
multiplexer dat vysílače 0,280 A
Úrovně logických signálů: TTL
Kód pro adresy i data: ISO — 7 bit

Pracovní podmínky:

Rozsah teplot: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno**

## CAMAC — MODULÁRNÍ SYSTÉM PRO SBĚR A ZPRACOVÁNÍ ÚDAJŮ ■

TESLA VRÁBLE

### ROM NL 2120

396 683 640 300 □

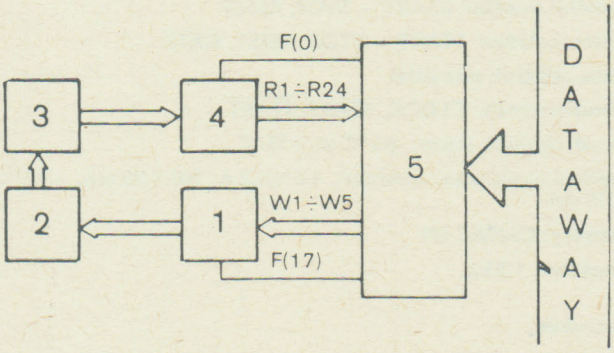
**Účel**

Jednotky ROM NL 2120 slouží v systému CAMAC jako pamětové moduly a jsou určeny především pro uchování konstant.

V sestavách CAMAC s malými nároky na řídicí systém mohou jednotky NL 2120 sloužit k trvalému uchování programu.

**Popis**

Základem jednotky NL 2120 je diodová matice 32 slov×24 bitů.




1 — Registr adres
2 — Dekodér adres
3 — Pole paměti
4 — Registr dat
5 — Řídicí logika

**Technická data**

Kapacita paměti: 32 slov

Délka slova: 24 bit

Adresování paměti: W1—W16
adresa slova: W1—W5
adresa jednotky: W6—W16

Subadresa — nastavitelná: A (0)—A (7)

Indikace přijetí adresování: signálkou na panelu

Napájecí napětí/spotřeba: +6 V/0,5 A

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Rozměry: CAMAC 1M

Hmotnost: 0,6 kg

**Instrukce**

NA(i) F(0) Q = 1 čtení dat paměti

NA(i) F(17) Q = 1 adresování paměti

A(i) podle nastavení jednotky i = 0, 1, . . ., 7

### PAMĚŤ RWM NL 2128

396 683 . . . . . □

**Účel**

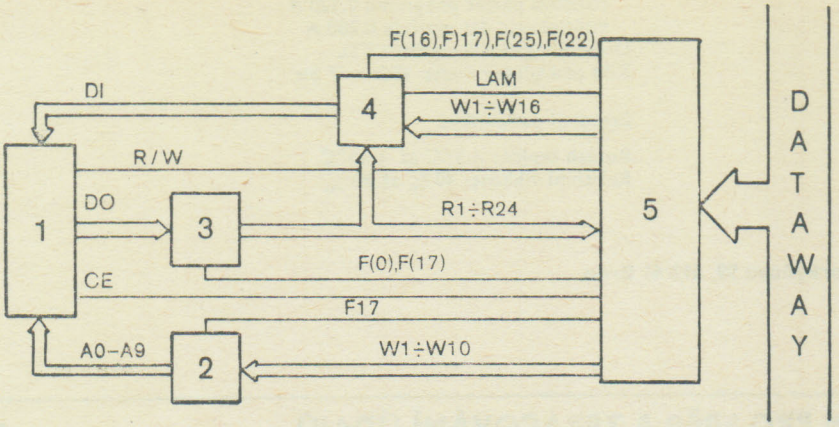
Jednotky RWM NL 2128 slouží v systému CAMAC jako paměťové moduly a jsou určeny především pro operační paměti řídicích jednotek v autonomních sestavách CAMAC.

**Popis**

Základem RWM NL 2128 je paměťové pole složené z elementů 1K×1 bit.

**Technická data**

Kapacita paměti: 1 024 slov
Délka slova: 24 bit (16 bit)
Adresování paměti: W1—W16
adresa slova: W1—W10
adresa jednotky: W11—W16, (W11—W15)
Způsob zápisu: slovní — 24 bit, bytový — 16 bit
Adresa přepisovaného bytu: W16
Subadresa — nastavitelná: A(0)—A(7)
Indikace přijetí adresování: signálkou na panelu
Napájecí napětí/spotřeba: +6 V/2,5 A
Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C
Rozměry: CAMAC 1M
Hmotnost: 0,9 kg




1 — Paměťová matice
2 — Registr adres
3 — Řízení výstupu
4 — Registr dat
5 — Řídicí logika

**Instrukce**

NA(i) F(0) Q = 1, čtení dat
NA(i) F(16) Q = 1, zápis dat (slovní struktura)
NA(i) F(17) Q = 1, adresování
NA(i) F(25) Q = 1, přičtení jedničky
NA(i) F(22) Q = 1, zápis dat (bytová struktura)

A(i) podle nastavení jednotky i = 0, 1, . . ., 7

## DVOJICE ČÍTAČŮ NL 2301

396 683 512 400 □

**Účel**

Dvojice čítačů NL 2301 je určena pro registraci uniformovaných impulsů zejména z detektorů jaderného záření. Přístroj je vhodný pro jednoduché sestavy s převážně ručním řízením i pro sestavy s automatizovaným řízením.

**Popis**

Základem jednotky NL 2301 jsou dva čítače s kapacitou $10^6$ pracující v BCD kódu s rozlišovací dobou lepší než 100 ns.

**Technická data**

Rozlišovací doba: ≤100 ns

Kapacita čítače: $10^6$

Vstupní i.npulsy:
úroveň log. 1: 0 V až +0,8 V
úroveň log. 0: +2 V až +5,5 V
délka: ≥50 ns

Časové pulsy:
perioda: 1 s, 0,1 s
délka: 3,5 ms
stabilita: odvozeno od kmit. sítě (50 Hz ± 1 %)

Formát dat a zobrazení dat: N = X, YZ.$10^R$, 4×4 bity, R1 ÷ R16

Formát předvolby (čítač A(1)): N = X, YZ.$10^R$

Kód: BCD

Manuální ovládání: START — STOP, RESET

Externí ovládání: START — STOP, RESET, GATE

Volba ovládání: manuálně

Výstupní signály: CLOCK, START, $\overline{\text{START}}$

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

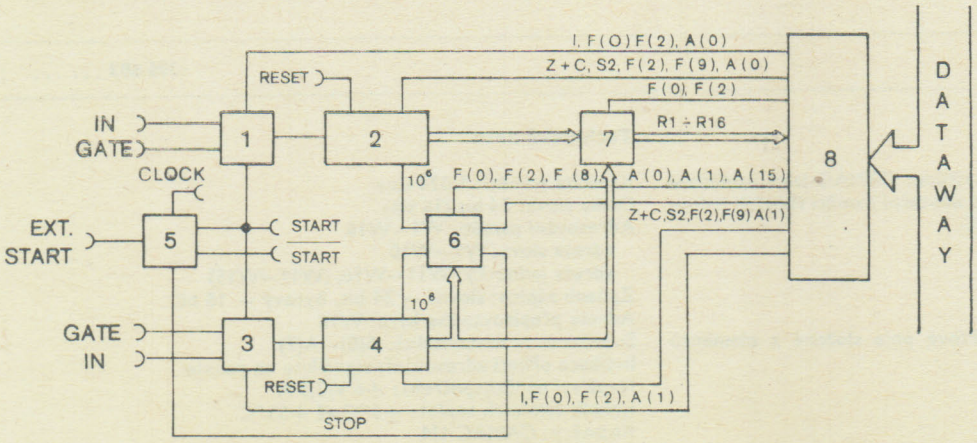
Napájecí napětí/max. spotřeba: +6 V/1,2 A, 200 V/20 mA, ~117 V/ /10 mA

Rozměry: CAMAC 6M

Hmotnost: 1,9 kg

**Instrukce**

NA(0) [F(0) + F(2)] Q = 1, čtení čítače A(0)
NA(1) [F(0) + F(2)] Q = 1, čtení čítače A(1)
NA(0) . F(8) Q = 1, je-li L = 1 čítač A(0) přeplněn
NA(1) . F(8) Q = 1, je-li L = 1 čítač A(1) přeplněn nebo dosáhl předvolby
NA(15) . F(8) Q = 1, jednotka přeplněna nebo dosáhla předvolby
L = 1,




1, 3 — Vstupní hradla čítačů
2, 4 — Čítače
5 — Časový generátor a ovládání Start/Stop
6 — Obvody předvolby, přetečení a LAM
7 — Logika zobrazení a čtení
8 — Řídicí logika

## ČÍTAČ NL 2302

396 683 640 100 □

### Účel

NL 2302 je čítač určený pro měřicí a řídicí sestavy s automatickým řízením. Svými impulsními parametry je vhodný k registraci uniformovaných impulsů z detektorů jaderného záření.

### Popis

Základem jednotky NL 2302 je čítač s kapacitou $10^6$ pracující v BCD kódu s rozlišovací dobou lepší než 100 ns.

### Technická data

Rozlišovací doba: ≤100 ns

Kapacita: $10^6$

Vstupní impulsy:
úroveň log. 1: 0 V až +0,8 V
úroveň log. 0: +2 V až +5,5 V
délka: ≥50 ns

Formát dat: N = X, YZ . $10^R$, 4×4 bity, R1 ÷ R16

Formát předvolby: N = X, YZ . $10^R$, 4×4 bity, W1 ÷ W16

Externí ovládání: GATE, RESET

Volba ovládání: manuálně

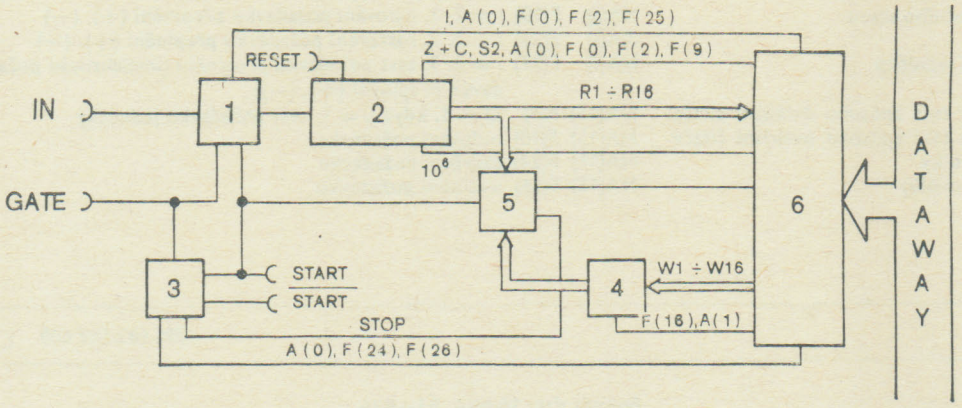
Výstupní signály: START, START

Napájecí napětí/max. spotřeba: +6 V/1,3 A

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Rozměry: CAMAC 1M

Hmotnost: 0,75 kg




1 — Vstupní hradlo
2 — Čítač
3 — Ovládání Start/Stop
4 — Registr předvolby
5 — Porovnávací obvod
6 — Řídicí logika

### Instrukce

| | | |
|---|---|---|
| NA(0) | F(0) | Q = 1, čtení čítače |
| NA(0) | F(2) | Q = 1, čtení a nulování čítače |
| NA(0) | F(8) | Q = 1, když L = 1, test požadavku od přeplnění |
| NA(0) | F(9) | nulování čítače |
| NA(0) | F(10) | nulování požadavku od přeplnění |
| NA(0) | F(24) | stop |
| NA(0) | F(25) | zvětšení obsahu čítače o jedničku |
| NA(0) | F(26) | start |
| NA(0) | F(27) | Q = 1, test stavu žádosti od přeplnění |
| NA(1) | F(8) | Q = 1, když L = 1, test požadavku od předvolby |
| NA(1) | F(9) | nulování registru předvolby |
| NA(1) | F(10) | nulování žádosti od předvolby |
| NA(1) | F(16) | Q = 1, zápis dat do registru předvolby |
| NA(1) | F(27) | Q = 1, test žádosti od předvolby |
| NA(15) | F(8) | Q = 1, když L = 1, test požadavku |
| NA(15) | F(10) | nulování žádosti |
| NA(15) | F(24) | zadržení požadavků |
| NA(15) | F(25) | nastavení žádostí |
| NA(15) | F(26) | uvolnění požadavků |

## ČÍTAČ NL 2303

396 683 512 700 □

### Účel

NL 2303 je reverzibilní čítač s univerzálním použitím v měřicích a řídicích sestavách s automatickým řízením a svými impulsními parametry je zvláště vhodný k registraci unifikovaných impulsů z detektorů jaderného záření.

### Popis

Základem jednotky NL 2303 je šest dekadických sériově propojených reverzibilních čítačů pracujících v BCD kódu s kapacitou $10^6$ impulsů a rozlišovací dobou lepší než 100 ns.

### Technická data

Rozlišovací doba: ≤100 ns

Kapacita čítače: $10^6$ — 1

Vstupní impulsy:
úroveň log. 1: 0 V až +0,8 V
úroveň log. 0: +2 V až +5,5 V
délka: ≥50 ns

Formát dat: 6×4 bity, R1÷R24

Formát předvolby: 6×4 bity, W1÷W24

Kód dat: BCD

Externí ovládání: GATE, RESET

Volba ovládání: manuálně

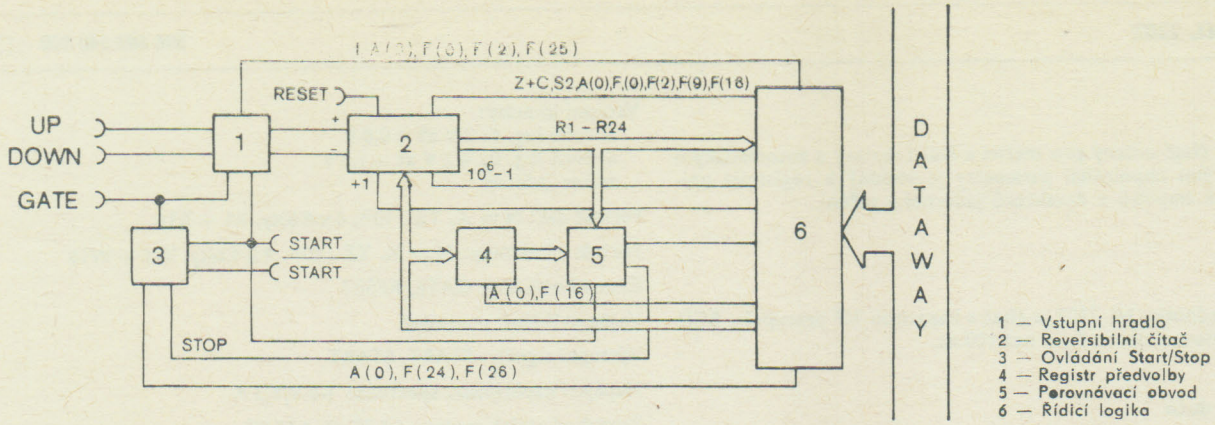
Výstupní signály: START, $\overline{\text{START}}$

Napájení/max. spotřeba: +6 V/1,2 A

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Rozměry: CAMAC 1M

Hmotnost: 0,75 kg




1 — Vstupní hradlo
2 — Reversibilní čítač
3 — Ovládání Start/Stop
4 — Registr předvolby
5 — Porovnávací obvod
6 — Řídicí logika

**Instrukce**

NA(0) F(0) Q = 1 čtení čítače
NA(0) F(2) Q = 1 čtení a nulování čítače
NA(0) F(16) Q = 1 předvolba počátečního stavu
NA(0) F(24) stop
NA(0) F(25) zvětšení obsahu čítače o jedničku
NA(0) F(26) start
NA(0) F(27) Q = 1 (ovlád. externě) test způsobu ovládání čítače
NA(0) F(27) Q = 0 (ovlád. interně) test způsobu ovládání čítače
NA(1) F(9) nulování registru předvolby
NA(1) F(10) nulování požadavku předvolby
NA(1) F(16) Q = 1, předvolba konečného stavu
NA(1) F(25) nastavení požadavku předvolby
NA(1) F(27) Q = 1, test požadavku předvolby (inicializován požadavek předvolby konečného stavu)
NA(i) F(10) i = 2, 3, nulování požadavku přeplnění (+), (–)
NA(i) F(25) i = 2, 3, nastavení požadavku přeplnění (+), (–)
NA(i) F(27) i = 2, 3, test požadavku přeplnění (inicializován požadavek přeplnění (+), (–))
NA(15) F(8) Q = 1, když L = 1, test požadavku jednotky
NA(15) F(10) nulování požadavku
NA(15) F(24) zadržení požadavku
NA(15) F(26) uvolnění požadavku

## ČTVEŘICE ČÍTAČŮ NL 2305

396 683 512 600 □

**Účel**

Čtveřice čítačů NL 2305 je určena pro registraci uniformovaných impulsů zejména z detektorů jaderného záření. Přístroj je vhodný pro automatizované měřicí a řídicí soustavy.

**Popis**

Základem jednotky NL 2305 jsou čtyři identické čítače s kapacitou $2^{16}-1$ impulsů, pracující v binárním kódu s rozlišovací dobou lepší než 100 ns.

**Technická data**

Rozlišovací doba: ≤100 ns

Kapacita jednoho čítače: $2^{16}-1$

Vstupní impulsy:
úroveň log. 1: 0 V až 0,8 V
úroveň log. 0: +2 V až +5,5 V
délka: ≥50 ns

Formát dat: 16 bitů, R1÷R16

Kód dat: binární

Externí ovládání: GATE (všechny současně)

Manuální ovládání: způsob uspořádání čítačů, způsob hradlování vstupů

Volba ovládání: manuálně

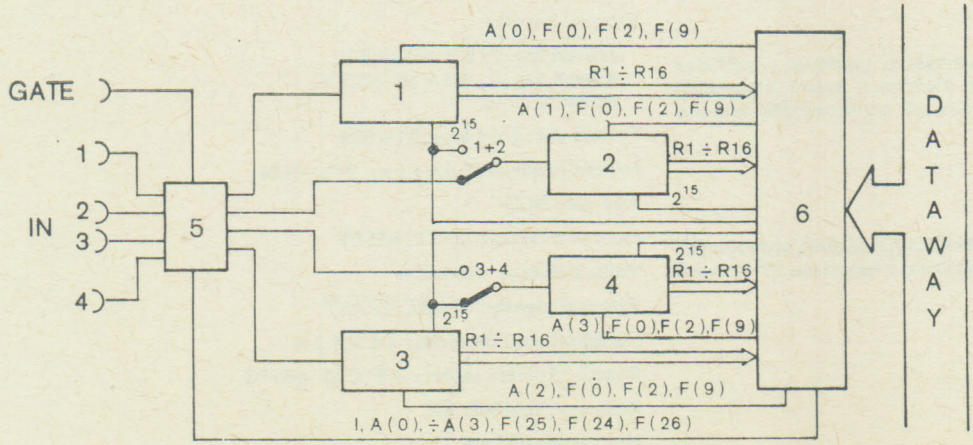
Uspořádání čítačů: 1, 2, 3, 4, (samostatně) 1+2, 3, 4, 1, 2, 3+4, 1+2, 3+4

Napájení/max. spotřeba: +6 V/1,3 A

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Rozměry: CAMAC 1M

Hmotnost: 0,7 kg




1—4 — Čítač
5 — Vstupní hradlo
6 — Řídicí logika

**Instrukce**

NA(i) F(0) i = 0, 1, 2, 3, Q = 1, čtení čítačů 1, 2, 3, 4
NA(i) F(2) i = 0, 1, 2, 3, Q = 1, čtení a nulování čítačů
NA(i) F(9) i = 0, 1, 2, 3, nulování čítačů
NA(i) F(25) i = 0, 1, 2, 3, zvětšení obsahu čítačů o jedničku
NA(0) F(24) uzavření vstup. hradel
NA(0) F(26) uvolnění vstup. hradel
NA(j) F(25) j = 8, 9, 10, 11, L = 1, nastavení dílčích žádostí
NA(12) F(1) Q = 1, čtení stavového slova
NA(15) F(8) Q = 1 je-li L = 1, test požadavku L jednotky
NA(15) F(10) nulování reg. žádostí
NA(15) F(24) zadržení požadavku
NA(15) F(26) uvolnění požadavku

Stavové slovo:

R16 — U; R15 — T; R14÷R5 — neobsazeno R4 — L4; R3 — L3; R2 — L2; R1 — L1
U = log. 1 pro uspořádání čítačů 1 + 2
T = log. 1 pro uspořádání čítačů 3 + 4

## DVOJICE ČÍTAČŮ NL 2306

396 683 512 900 □

**Účel**

Dvojice čítačů NL 2306 je určena pro automatizované měřicí a řídicí sestavy a je vhodná zejména pro registraci vysokých četností uniformovaných impulsů z detektorů jaderného záření.

**Popis**

Základem jednotky NL 2306 jsou dva rychlé binární čítače s kapacitou $2^{16}-1$ impulsů a rozlišovací dobou 50 ns.

**Technická data**

Rozlišovací doba: ≤50 ns

Kapacita: $2^{16}-1$, resp. $2^{32}-1$

Vstupní impulsy:
úroveň log. 1: 0 V až +0,8 V
úroveň log. 0: +2 V až +5,5 V
délka: ≥50 ns

Formát dat: 16 bit, R1÷R16

Formát předvolby: 16 bit, W1÷W16

Externí ovládání: GATE, RESET

Volba ovládání: manuálně

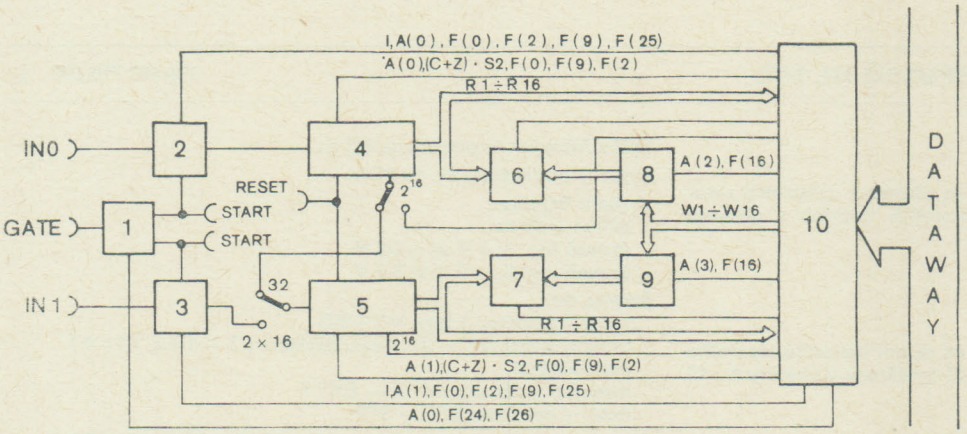
Výstupní signály: START

Napájecí napětí/max. spotřeba: +6 V/1,5 A

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Rozměry: CAMAC 1M

Hmotnost: 0,7 kg




1 — Ovládání Start/Stop
2, 3 — Vstupní hradla
4, 5 — Binární čítače
6, 7 — Porovnávací obvody
8, 9 — Registry předvolby
10 — Řídicí logika

**Instrukce**

NA(i) F(0) i = 0, 1 Q = 1, čtení čítače
NA(i) F(2) i = 0, 1 Q = 1, čtení a nulování čítače
NA(i) F(9) i = 0, 1 nulování čítače
NA(i) F(24) i = 0, 1 stop
NA(i) F(25) i = 0, 1 zvětšení obsahu čítače o jedničku
NA(i) F(26) i = 0, 1 start
NA(i) F(8) i = 2, 3, když L = 1, test požadavku od předvolby
NA(i) F(9) i = 2, 3 nulování registru předvolby
NA(i) F(10) i = 2, 3 nulování žádosti od předvolby
NA(i) F(16) i = 2, 3 Q = 1, zápis do registru předvolby
NA(i) F(24) i = 2, 3 zadržení žádosti do předvolby
NA(i) F(26) i = 2, 3 uvolnění žádosti od předvolby
NA(i) F(27) i = 2, 3 Q = 1 test stavu žádosti od předvolby
NA(i) F(8) i = 4, 5 Q = 1 když L = 1 test požadavku od přeplnění
NA(i) F(10) i = 4, 5 nulování žádosti od přeplnění
NA(i) F(24) i = 4, 5 zadržení žádosti od přeplnění
NA(i) F(26) i = 4, 5 uvolnění žádosti od přeplnění
NA(i) F(27) i = 4, 5 Q = 1 test stavu žádosti od přeplnění
NA(15) F(8) Q = 1 když L = 1 test požadavků
NA(15) F(10) nulování žádostí
NA(15) F(24) zadržení požadavků
NA(15) F(25) nastavení zdrojů žádosti
NA(15) F(26) uvolnění požadavků
NA(15) F(27) Q = 1 (2×16) test konfigurace čítačů
Q = 0 (32)

14

## ČÍSLICOVÝ MĚŘIČ ČETNOSTI IMPULSŮ NL 2310

396 683 551 200 □

**Účel**

Číslicový měřič četnosti impulsů NL 2310 je určen pro kontinuální měření četnosti zejména statisticky rozložených impulsů převážně z detektorů jaderného záření v měřicích sestavách s ručním i automatickým řízením.

**Popis**

Funkce jednotky NL 2310 je založena na zpětnovazebním principu s výstupním údajem řízeným sumou regulačních odchylek. Základem číslicového měřiče četnosti impulsů je srovnávací obvod, který měří rozdíl vstupní a kompenzační četnosti impulsů. Na základě změřeného

rozdílu je opraven stav výstupního obvodu a současně je opravena i kompenzační četnost impulsů, jejíž hodnota je řízena stavem výstupního obvodu. Přístrojem lze měřit dvě nezávislé četnosti (IN1, IN2) do $10^6$ imp/s, jejich součet (+) nebo rozdíl (−).

### Technická data

Rozlišovací doba: ≤100 ns

Rozsah měřených četností: 0 až $10^6$—1 imp/s

Vstupní impulsy:

úroveň log. 1: 0 V až +0,8 V

úroveň log. 0: +2,0 V až +5,5 V

délka: ≥50 ns

Formát dat a zobrazení dat: N = X, Y, Z.$10^R$, 4×4 bity, R1÷R16

Kód: BCD

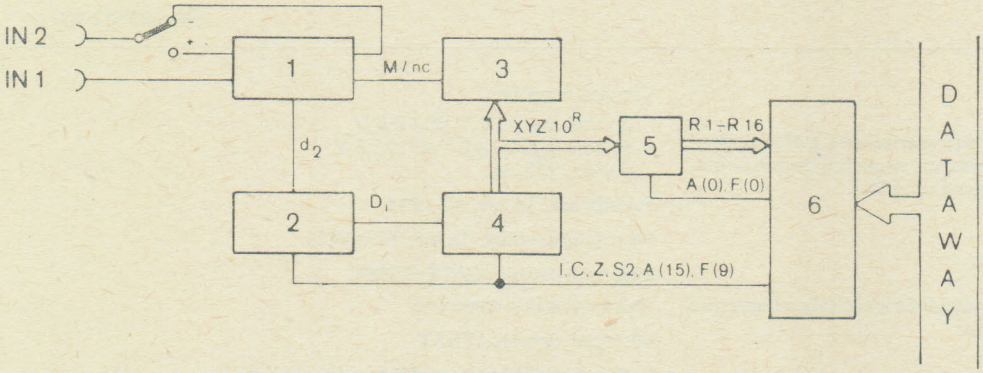
Manuální ovládání: RESET, SAMPLING (manuálně nebo automaticky), uspořádání vstupů

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Napájecí napětí/max. spotřeba: +6 V/1,6 A, +200 V/20 mA

Rozměry: CAMAC 6M

Hmotnost: 2,7 kg




1 — Porovnávací obvod
2 — Číslicový rozdílový generátor
3 — Generátor impulsů
4 — Sčítací obvod
5 — Zobrazení
6 — Řídicí logika

### Instrukce

NA(0) F(0) Q = 1 čtení dat
NA(0) F(8) Q = 1 když L(+) = 1 testování přeplnění (+)
NA(1) F(8) Q = 1 když L(−) = 1 testování přeplnění (−)
NA(15) F(8) Q = 1 když L = 1 testování přeplnění
NA(0) F(9) nulování jednotky, nulování registrů, žádostí ($L_+$, $L_-$)
NA(15) F(10) nulování jednotky, nulování zdrojů požadavků
NA(15) F(24) maskování L
NA(15) F(26) uvolnění L

## GENERÁTOR ČASOVÝCH IMPULSŮ NL 2402

396 683 710 600 □

### Účel

Generátor časových impulsů NL 2402 je převážně určen pro automatické měřicí sestavy jako zdroj časových impulsů s přesnou a stabilní opakovací periodou.

### Popis

Funkce jednotky NL 2402 je založena na dělení kmitočtu interního 10 MHz (INT F) nebo externího (EXT F) oscilátoru v poměru 1 : 10 až 1 : $10^7$.

### Technická data

Kmitočet interního oscilátoru: 10 MHz
Přesnost a stabilita: lepší než $10^{-3}$
Odvozené kmitočty: 1 MHz, 100 KHz, 10 KHz, 1 KHz, 100 Kz, 10 Hz, 1 Hz

Délka časových impulsů: cca 500 ns

Externí kmitočet: max. 10 MHz

Vstupní impulsy:
délka: ≥50 ns
úroveň log. 1: 0 V až +0,8 V
úroveň log. 0: +2 V až 5,5 V

Formát dat:
výběr kmitočtu: 3 bity, W1÷W3
zvolený kmitočet + int.—ext. oscilátor: 3 + 1 bit, R1÷R4
kód: binární
manuální ovládání: INT F — EXT F
externí ovládání: STT — STP

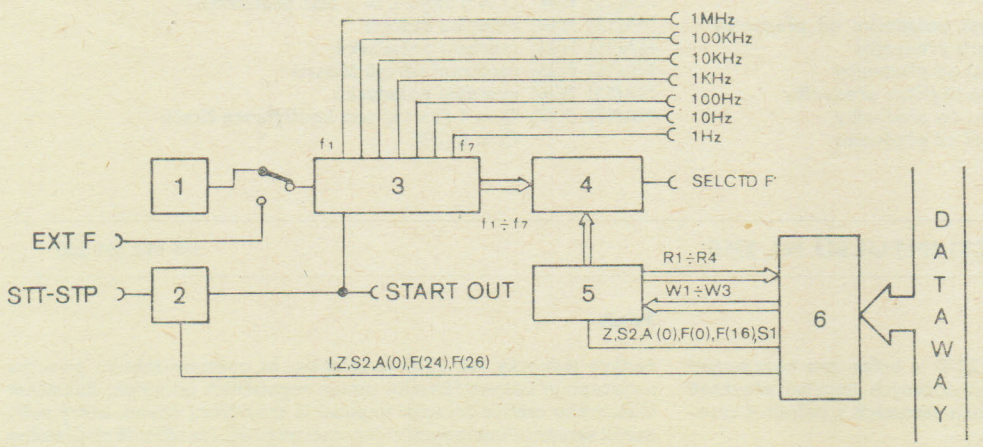
Výstupní signály: odvozené kmitočty, START OUT, SELCTD F

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Napájecí napětí/max. spotřeba: +6 V/0,55 A

Rozměry: CAMAC 1M

Hmotnost: 0,7 kg




1 — Oscilátor 10 MHz
2 — Ovládání Start/Stop
3 — Dělič frekvence
4 — Volba frekvence
5 — Registr předvolby frekvence
6 — Řídicí logika

**Instrukce**

NA(0) F(0) Q = 1, čtení zvolené frekvence
NA(0) F(16) Q = 1, zápis volby frekvence
NA(0) F(24) zadržení (stop)
NA(0) F(26) uvolnění (start)

Výběr kmitočtu:

| W1 | W2 | W3 | SELECTED F |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | 0 | 1 Hz |
| 1 | 0 | 0 | 10 Hz |
| 0 | 1 | 0 | 100 Hz |
| 1 | 1 | 0 | 1 kHz |
| 0 | 0 | 1 | 10 kHz |
| 1 | 0 | 1 | 100 kHz |
| 0 | 1 | 1 | 1 MHz |

Dělen ext. kmitočet: R4 = log. 1.

## ZOBRAZENÍ IKR NL 2420

396 683 840 400 □

**Zobrazení vzorkovaných neadresovaných signálů**
**Zobrazení vzorkovaných adresovaných signálů**
**Zobrazení stejnoměrných úrovní všech signálů**

### Účel

Jednotka zobrazení stavu IKR — ML 2420 je určena pro kontrolu a sledování činnosti jednotek a sestav CAMAC. Je-li jednotka adresována, může vykonávat některé funkce a tak provádět i programovou kontrolu těchto sestav.

### Popis

Základem jednotky NL 2420 jsou dva registry 24 bit pro zobrazení dat, řídicích a stavových signálů, výstupní hradla těchto registrů na IKR a obvod pro generaci požadavku. Jednotka může zobrazovat stav na IKR ve třech režimech — zobrazení vzorkovaných neadresovaných signálů (OFF), zobrazení vzorkovaných adresovaných signálů (ON) a zobrazení stejnoměrných úrovní všech signálů IKR (DC).

### Technická data

Formát dat obou registrů: 24 bit

Rozložení dat reg. řídicích a stavových signálů na IKR: souhlasně s rozložením na předním panelu

B = R1
.
.
.
L = R24

Ovládání — volba režimu: DC — OFF — ON
— volba subadresy: A(0) — A(n)

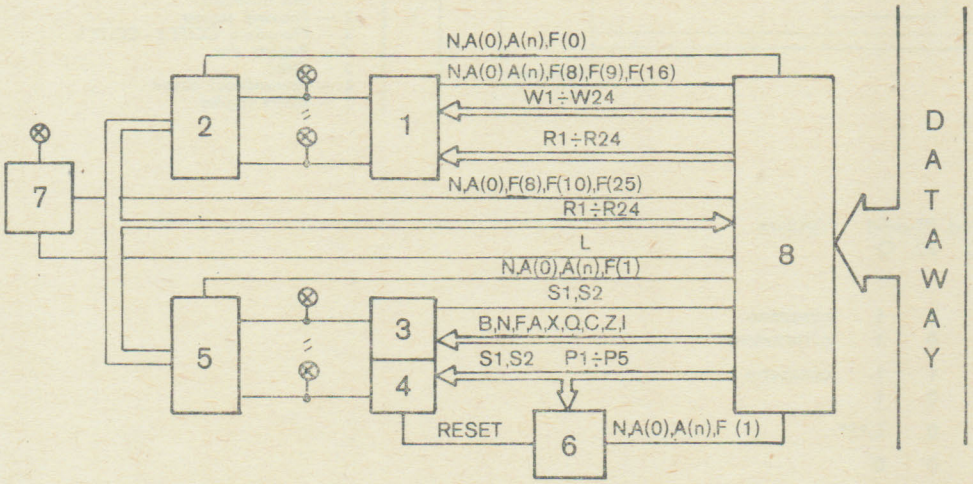
Volba ovládání: manuální

Napájení/max. spotřeba: +6 V/1,4 A

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Rozměry: CAMAC 1M

Hmotnost: 0,4 kg




1 — Multiplexor a registr dat
2 — Výstupní hradla dat
3 — Registr řídicích a stavových signálů
4 — Dynamický registr
5 — Hradla stavových a řídicích signálů
6 — Monostabilní obvod
7 — Obvod pro generování LAM
8 — Řídicí logika

**Instrukce**

NA(0) F(0), NA(n) F(0) Q = 1 čtení obsahu registru dat
NA(0) F(1), NA(n) F(1) Q = 1 čtení obsahu reg. řídicích stavových signálů
NA(0) F(8) Q = L test požadavku
NA(0) F(9) nulování registru dat
NA(0) F(10) nulování požadavku
NA(0) F(16), NA(n) F(16) Q = 1 záznam do registru dat
NA(0) F(25) nastavení požadavku
A(n) n 0, 1, . . ., 15

14

## JEDNOTKA STYKU D NL 2501

396 683 640 100 □

**Styk s řadičem ve standardním Q-opakovacím a modifikovaném Q-opakovacím režimu Q/LAM nebo v nestandardním P2-módu**

**Možnost tvorby a oprav programů**

**Možnost vyvolání přerušení v programech**

### Účel

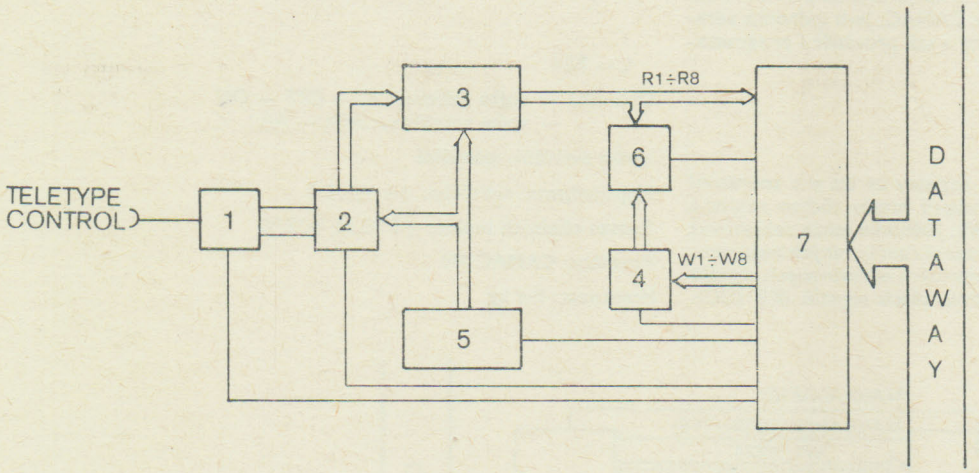
Jednotka typu D NL 2501 je určena k obousměrnému přenosu dat mezi informačním kanálem rámu CAMAC a dálnopisem T 100. NL 2501 umožňuje optimálně využít programové možnosti řízení vstupně-výstupních operací různě složitých autonomních sestav CAMAC a je vhodná pro ty sestavy, jejichž nároky, zejména na rychlost vstupně-výstupních operací, uspokojí dálnopis T 100.

## Popis

Základem jednotky NL 2501 je obousměrný převodník kódu CCITT č. 2 — CCITT č. 5. Při výstupních operacích je znak abecedy CCITT č. 5 přenesen instrukcemi zápisu po sběrnicích W1—W8 do výstupního registru jednotky a po ukončení převodu do kódu CCITT č. 2 je znak vyslán do obvodu dálnopisu (TELETYPE CONTROL). Při těchto výstupních operacích má jednotka možnost kontrolovat paritní zajištění kódu sudou paritou (PARITY). Chyba parity hradluje odezvu X a je opticky signalizována (PARITY ERROR). Vstupní operace je zahájena instrukcemi čtení. Sériový kód znaku abecedy CCITT č. 2 vzorkován do registru jednotky a po překódování do abecedy CCITT č. 5 je během čtecí operace vybaven na sběrnice R1÷R8. Jednotka může být adresována pomocí N nebo nestandardním signálem P1, má jedinou ale volitelnou subadresu v rozsahu A(0)÷A(15), může pracovat ve standardním a modifikovaném Q-opakovacím režimu Q/LAM nebo v nestandardním P2-módu. Příslušné volby se provádějí v jednotce propojkami NL 2501 v systému CAMAC umožňuje dále spolu s dálnopisem T 100 vytvořit děrnopáskový systém pro přípravu programů a umožňuje také obsluze stlačením libovolné klávesy vyvolat v určitých programech přerušení.

## Technická data

Linkový proud dálnopisem: 40 mA
Linkové napětí dálnopisu: 60÷80 V
Polarita signálu: kladná
Dálnopisný kód: CCITT č. 2
Délka dálnopisné značky: 7,5 bitu (100 ns)
Telegrafní rychlost: 75 Baud
Provoz: poloviční duplex
Start snímače č. 88: instrukcí / F(30) /
Start snímače č. 7711: manuálně
Připojení děrovače: manuálně
Start motoru dálnopisu:
  výstupní operace: automaticky
  vstupní operace: manuálně
Zapnutí kontroly parity: manuálně
Formát dat:
  výstupní operace: 8 bit, W1÷W8
  vstupní operace: 8 bit, R1÷R8
Napájecí napětí/max. spotřeba: +6 V/1,3 A, −6 V/35 mA, +24 V/65 mA
Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C
Rozměry: CAMAC 2M
Hmotnost: 1,15 kg




1 — Vstupní/výstupní obvod pro dálnopis
2 — Posuvný registr
3 — Převodník CCITT 2 - CCITT 5
4 — Registr dat
5 — Čítač
6 — Porovnávací obvod
7 — Řídicí logika

## Instrukce

| | Funkce | ODEZVA Q/LAM-mód Q | P2=Q | P2-mód P2 | Q | Význam |
|---|---|---|---|---|---|---|
| NA(i) F(0) | čtení z klávesnice | 0 | | 1 | 1 | obsazeno |
| | | 1 | | 0 | 1 | připraveno |
| NA(i) F(1)* | čtení ze snímače | 0 | | 1 | 1 | obsazeno |
| | | 1 | | 0 | 1 | |
| NA(i) F(8) | test požadavku | LAM | | 0 | LAM | |
| NA(i) F(10) | nulování registru žádosti | 0 | | 0 | 0 | |
| NA(i) F(16) | záznam tiskem | 0 | | 1 | 1 | obsazeno |
| | | 1 | | 0 | 1 | připraveno |
| NA(i) F(17)* | záznam děrovačem | 0 | | 1 | 1 | obsazeno |
| | | 1 | | 0 | 1 | připraveno |
| NA(i) F(20) | tisk+děrování | 0 | | 1 | 1 | obsazeno |
| | | 1 | | 0 | 1 | připraveno |
| NA(i) F(24) | nastavení masky reg. LAM | 0 | | 0 | 0 | |
| NA(i) F(25) | nastavení reg. žádosti | 0 | | 0 | 0 | |
| NA(i) F(26) | nulování masky reg. LAM | 0 | | 0 | 0 | |
| NA(i) F(27) | test registru žádosti | 0 | | 0 | 0 | vynulován |
| | | 1 | | 0 | 1 | nastaven |
| NA(i) (28) | test ukončení výst. operace | 0 | | 0 | 0 | ukončeno |
| | | 1 | | 0 | 1 | neukončeno |
| NA(i) F(30) | start snímače | 0 | | 0 | 0 | |

*) Uvedené funkce jsou zařazeny z důvodu programové kompatibility s jednotkou styku PDS NL 2502.

**Styk s řadičem ve standardním Q-opakovacím a modifikovaném Q-opakovacím režimu Q/LAM nebo v nestandardním P2-módu**

**Možnost tvorby a oprav programů**

**Možnost vyvolání přerušení v programech**

## Účel

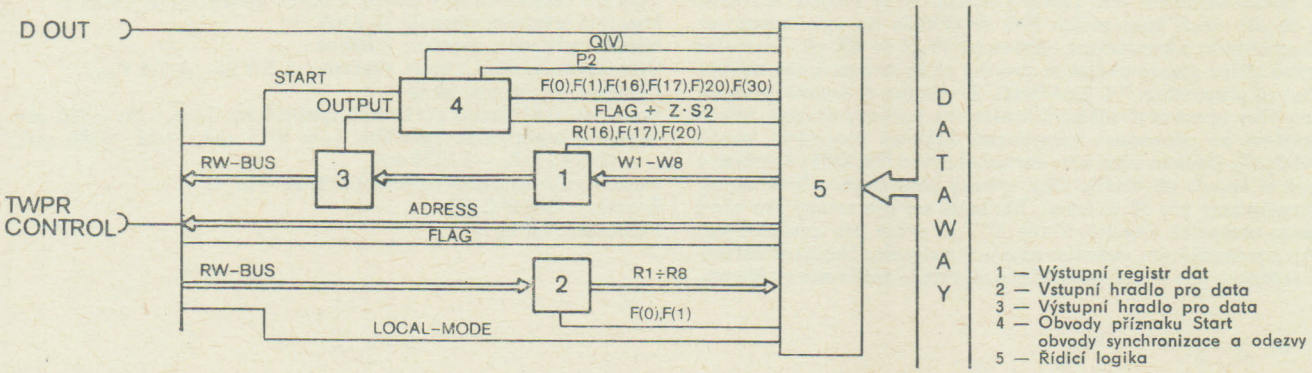
Jednotka styku PDS NL 2502 je určena k obousměrnému přenosu dat mezi informačním kanálem rámu a jednotkou řídicí elektroniky psacího stroje, děrovače a snímače děrné pásky NL 2810. Jednotka dat mezi informačním kanálem rámu a jednotkou řídicí elektroniky psacího stroje, děrovače a snímače děrné pásky NL 2810. Jednotka NL 2502 je vhodná pro řadu různě složitých sestav CAMAC, neboť umožňuje optimálně využít jejich programového vybavení pro vstupně-výstupní operace. Spolu s řídicí elektronikou NL 2810 pro psací stroj CONSUL 256—500, děrovač CELLATRON 1215—1001 a snímače děrné pásky řady FS s výstupy v TTL logice (FS 323, ..., FS 1503) umožňuje vytvářet optimální periferní soubory pro tyto sestavy.

## Popis

Základem jednotky NL 2502 jsou obvody paměti obsazení periférií a obvody ovládací logiky pro řízení obousměrného přenosu znaků v kódu CCITT č. 5 mezi periferiemi a jednotkou styku PDS v simplexním provozu metodou start — flag.

## Technická data

Přenosová rychlost: podle použitých periférií
Provoz: simplexní
Kód dat: CCITT č. 5
Formát dat:
vstupní operace: R1 až R8
výstupní operace: W1 až W8
Zapnutí kontroly parity: manuálně
Zapnutí lokálního režimu: externě
Signalizace chyby parity: světelná—signálkou
Napájecí napětí/odběr: +6 V/0,65 A
Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C
Rozměry: CAMAC 1M
Hmotnost: 0,66 kg




## Instrukce

| Instrukce | Funkce | Režim Q-Opak. P2 | 0 | Režim LAM P | 0 | Režim P2 $L_N$—viz LAM | | Význam |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Q | $L_N$ | Q | $L_N$ | Q | P2 | |
| NA/i/F/0/ | čtení z klávesnice | 0<br>1 | 0<br>L.M | 1 | L.M | 0 | 1 | obsazeno<br>připraveno |
| NA/i/F/1/ | čtení ze snímače | 0<br>1 | 0<br>L.M | 1 | L.M | 0<br>1 | 1<br>0 | obsazeno<br>připraveno |
| NA/i/F/8/ | test požadavku | L.M | L.M | L.M | L.M | L.M | 0 | |
| NA/i/F/10/ | nulování žádosti L = 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| NA/i/F/16/ | záznam tiskem | 0<br>1 | 0<br>L.M | 1 | L.M | 0<br>1 | 1<br>0 | <br>obsazeno |
| NA/i/F/17/ | záznam děrovačem | 0<br>1 | 0<br>L.M | 1 | L.M | 0<br>1 | 1<br>0 | připraveno<br>obsazeno |
| NA/i/F/20/ | tisk děrování | 0<br>1 | 0<br>L.M | 1 | L.M | 0<br>1 | 1<br>0 | připraveno<br>obsazeno |
| NA/i/F/24/ | zadržení žádosti M = 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | připraveno |
| NA/i/F/25/ | nastavení žádosti L = 0 | 0 | L.M | 0 | L.M | 0 | 0 | |
| NA/i/F/26/ | uvolnění žádosti M = 1 | 0 | L.M | 0 | L.M | 0 | 0 | |
| NA/i/F/27/ | test žádosti | 0<br>1 | 0<br>M | 0<br>1 | 0<br>M | 0<br>1 | 0<br>0 | nenastavena<br>nastavena |
| NA/i/F/28/ | ukončení výst. operace | 1<br>0 | 0<br>L.M | 1<br>0 | 0<br>L.M | 1<br>0 | 0<br>0 | neukončena<br>ukončena |
| NA/i/F/30/ | start snímače | 0<br>1 | 0<br>L.M | 1 | 0 | 1 | 0 | obsazeno<br>připraveno |

$L_N$ — požadavek jednotky

14

## LINEÁRNÍ ZESILOVAČ NL 2208

396 683 253 000 □

### Účel

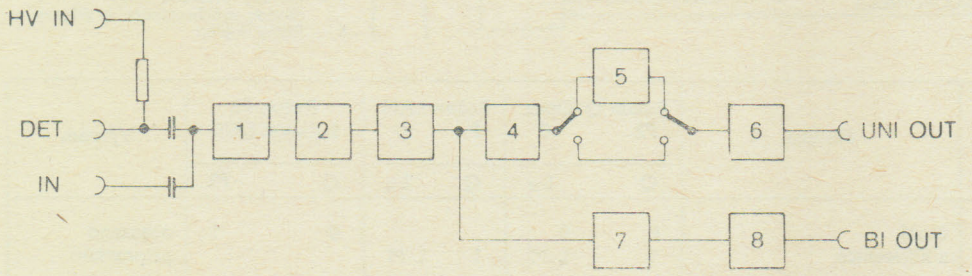
Lineární zesilovač NL 2208 je určen k zesílení a tvarování impulsů z detekčních jednotek pro spektrometrická měření. Jeho vstupy umožňují jak připojení detekčních jednotek s jednožilovým napájením např. NAG 211, NKG 301, tak jednotek s předzesilovači. Široký rozsah tvarování — semigaussovské, derivační — umožňuje optimální nastavení poměru signál — šum. Pro zpracování velkých četností unipolárních impulsů je v zesilovači k dispozici obnovovač základní hladiny.

### Popis

Zesilovač NL 2208 je složen ze šesti zesilovacích stupňů, mezi které jsou zařazeny jednotlivé tvarovací obvody, plynule nastavitelná kompenzace dokmitu (PZ TRIM) a obnovovač základní hladiny (BLR) s možností přepínání několika vazebních kapacit ($C_C$). Zesílení je nastavitelné hrubě (COARSE GAIN) přepínáním zesílení v jednotlivých zpětnovazebních zesilovacích stupních v poměru 1 : 4 od 4 do 2048. Jemné zesílení (FINE GAIN) je nastavitelné plynule desetiotáčkovým potenciometrem s tisícidílkovou stupnicí s aretací v rozsahu 0,25÷1. Kompenzaci dokmitu lze měnit plynule desetiotáčkovým potenciometrem (PZ TRIM) s tisícidílkovou stupnicí s aretací tak, že při všech konstantách (TC SHAPING) lze vykompenzovat vstupní impulsy s konstantou odpadu od 10 μs do 100 μs. Tvarování impulsů blízké gaussovskému se provádí ve zpětnovazebním obvodu 4. stupně přepínačem TC SHAPING. Z výstupu 4. stupně je signál veden přes obnovovač základní hladiny na koncový stupeň, odkud dostáváme po provedené kompenzaci dokmitu unipolární impuls (UNI OUT). Druhou větví přes derivační obvod (TC DIFF) dostáváme bipolární impuls (BI OUT). Oba výstupy jsou stejnoměrně vázány a přizpůsobeny pro 50 Ω kabel. Zesilovač má dva vstupy pro obojí polaritu vstupních impulsů. Vstup DET je určen pro detekční jednotky s jednožilovým vedením napájení a signálu. Napájení detekčních jednotek (HV — IN) je odděleno od vstupu zesilovače vn filtrem. Vstup IN je určen pro všeobecné použití např. pro připojení předzesilovače. Napájení předzesilovače je vyvedeno na zadním panelu přístroje.

### Technická data

Napěťové zesílení max.: 2048 ± 10 %
(tvarování vyp., TC DIFF = max. BLR = vyp.)
Řízení zesílení — hrubě po skocích: 8, 32, 128, 512, 2048
Řízení zesílení — jemně plynule: 0,25÷1
Integrální nelinearita: ≤0,1 %
Teplotní nestabilita zesílení (zesílení 2048, tvarování 1 μs): $\leq \pm 2.10^{-4}$/°C
Tvarování:
semigaussovské: 0,2; 0,5; 1; 2; 5 μs; vyp.
kompenzace dokmitu (PZ TRIM): plynulá pro $\tau_0$ 10÷100 μs
derivační: 0,2; 0,5; 1; 2; 5 μs; max ≐ 50 ms
Vstup — střídavě vázán:
Vstupní impedance: 2 kΩ
Polarita vstup. impulsů: kladná, záporná
Šum (přepočtený na vstup) při tvarování 1 μs: < 10 μV
Výstup — stejnoměrně vázán:
Teplotní nestabilita nuly unipol. a bipol. výstup: ≤ ± 1 mV/°C
Přesnost nastavení výstupů: ± 5 mV
Náběh. doba výst. impulsu: ≤200 ns
Výstup. napětí unip. i bipol. výstupu: ± 5 V lin., ± 7,5 $V_{max}$
Výstupní impedance: 50 Ω
Posuv základní hladiny při činiteli využití 0,5 a $C_C$ = 1 M: <150 mV
Napájecí napětí/max. spotřeba: +6 V/15 mA, +12 V/340 mA, −12 V/65 mA, −6 V/25 mA
Mezní rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C
Rozměry: CAMAC 4M
Hmotnost: 1,8 kg




1 — První stupeň zesílení a přepínač polarity
2 — Tvarovací obvody
3 — Druhý a třetí stupeň zesílení
4 — Čtvrtý stupeň zesílení
5 — Obnova základní úrovně
6 — Výstupní obvod pro unipolární signál
7 — Derivační obvod
8 — Výstupní obvod pro bipolární signály

### Použití sběrnic a vodičů IKR

Nepoužívá sběrnic a vodičů IKR kromě napájení.

### Instrukce

Není ovládána instrukcemi CAMAC.

## JEDNOKANÁLOVÝ ANALYZÁTOR NL 2210

396 683 410 600 □

### Účel

Jednokanálový analyzátor NL 2210 je určen k amplitudovému vyhodnocení zesílených a ztvarovaných impulsů z detekčních jednotek, popřípadě z jiných zdrojů impulsních signálů. Je vhodný k měření integrálních a diferenciálních energetických spekter radioaktivního záření a pro vymezení energetického rozsahu při různých aplikačních měřeních. NL 2210 je vhodný pro práci v komplexních měřicích sestavách.

### Popis

Základem jednokanálového analyzátoru jsou dva amplitudové selektory s plynule nastavitelnou diskriminační hladinou, jejichž výstupní signály jsou zpracovány vyhodnocovacím obvodem podle nastavení ovládacích prvků.

### Technická data

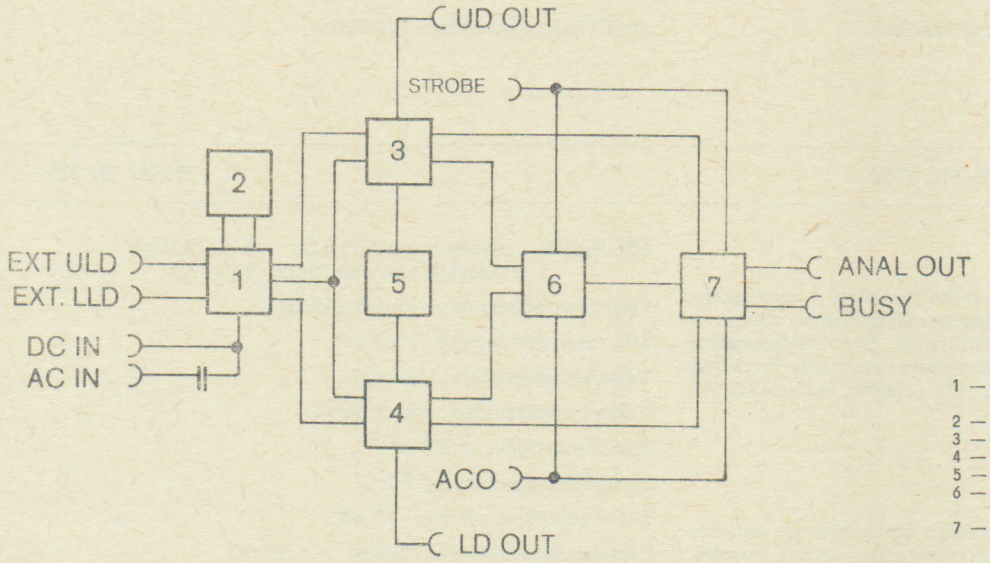
Dynamický rozsah: 50 mV až 5 V
Šíře kanálu:
závislé nastavení ULD: 0 ÷ 500 mV
nezávislé nastavení ULD: 0 ÷ V 5
Polarita vstupních impulsů: kladná, bipolární
Délka vstupních impulsů: ≥100 ns
Vstupní vazba: přímá i kapacitní
Vstupní impedance: ≥5 kΩ
Integrální nelinearita: ≤ ± 0,2 %
Diferenciální nelinearita: ≤ ± 5 mV
Rozlišovací doba: LD, ANAL. ≤250 ns
UD ≤350 ns
Teplotní nestabilita:
Disk. hladin: ≤ ± 1 mV/°C
Šíře kanálu: AW — < ± 0,5 mV/°C
SW — < ± 1 mV/°C
Logické vstupní impulsy: log. 0 +2 V ÷ +5,5 V
log. 1 0 V ÷ +0,8 V

Délka vst. impulsu: STROBE — 100 ns ± 20 %
ACO — ≥100 ns
Vstupní proud STROBE, ACO: max. 1,6 mA při +0,5 V
Logické výstupní impulsy: log. 0 +2,4 V ÷ +5,5 V
log. 1 0 V ÷ +0,5 V
Délka výstupního impulsu:
ANAL, LD, UD: 100 ns ± 20 %
Zatížitelnost log. výstupů: max. 16 mA při 0,5 V
Externí ovládání diskr. hladin:
rozsah napětí: 0 V ÷ 5 V
vstupní odpor: >5 kΩ

Rozsah SRT: 0; 1; 2; 5; 10; 20 μs ± 30 %
Napěťová ochrana:
Analog vstupů: max. ±15 V
Úroveň ss napětí na vstupu st: max. ±80 V
Napájecí napětí/max. spotřeba: +24 V/30 mA, +12 V/65 mA, +6 V/125 mA, −6 V/35 mA, −12 V/35 mA
Rozsah okolních teplot: +5 °C ÷ +55 °C
Rozměry: CAMAC 2M
Hmotnost: 1,4 kg

**Použití sběrnic a vodičů IKR**

Nepoužívá sběrnic a vodičů IKR kromě napájení.




1 — Atenuátory, omezovače a emitorové sledovače
2 — Zdroj základní úrovně
3 — Nastavení horní úrovně diskriminace
4 — Nastavení dolní úrovně diskriminace
5 — Obvody „okna"
6 — Logický obvod, prodlužovací obvod doby zotavení
7 — Časování, obvody obrazení a výstupní stupeň

## DVOJICE DISKRIMINÁTORŮ NL 2211

396 683 840 300 □

**Účel**

Dvojice diskriminátorů NL 2211 je určena k amplitudovému vyhodnocení zesílených a tvarovaných impulsů z detekčních jednotek, popřípadě i z jiných zdrojů impulsních signálů. Jednotka je vhodná k měření integrálních energetických spekter radioaktivního záření, k amplitudové diskriminaci pozadí, pro různá koincidenční a antikoincidenční měření a umožňuje po příslušném propojení diskriminátorů vytvořit spolu s dalšími přístroji vícekanálový systém.

**Popis**

Základem každého z diskriminátorů je amplitudový selektor s plynule nastavitelnou diskriminační hladinou. Převýší-li vstupní impulsy nastavené diskriminační hladiny, objeví se na výstupech diskriminátorů unifikované impulsy.

**Technická data**

Dynamický rozsah: 50 mV až 5 V

Polarita vstupních impulsů: kladná, bipolární

Délka vstupních impulsů: ≥100 ns

Vstupní vazba: přímá i kapacitní

Vstupní odpor: >5 kΩ

Integrální nelinearita: ≤ ± 0,2 %

Rozlišovací doba: ≤250 ns

Teplotní nestabilita disk. hladin: ≤ ± 1 mV/°C

Logické vstupy: úroveň log. 0 +2 V až +5,5 V
úroveň log. 1 0 až +0,8 V

Délka vstupního impulsu BLOCK: ≥50 ns

Vstupní proud BLOCK: max. 6,4 mA při +0,5 V

Logické výstupy: úroveň log. 0 +2,4 V až +5,5 V
úroveň log. 1 0 V až +0,5 V

Délka výstupních imp. LE, LDDr: 100 ns ± 20 %

Zatížitelnost log. výstupů: max. 16 mA při +0,5 V

Externí ovládání disk. hladin:
rozsah: 0 V ÷ +5 V
polarita: kladná
vstup. odpor: ≤5 kΩ

Napěťová ochrana analog. vstupů: max. ±15 V

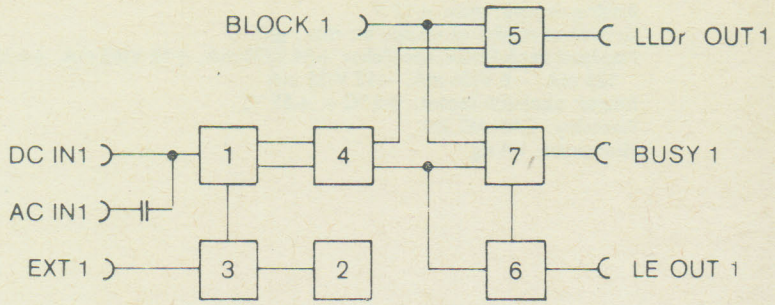
Úroveň ss napětí na vstupu AC IN: max. ±80 V

Napájecí napětí/max. spotřeba: +24 V/30 mA, +12 V/60 mA, +6 V/115 mA, −6 V/35 mA, −12 V/35 mA

Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C

Rozměry: CAMAC 2M

Hmotnost: 1,45 kg




1 — Vstupní atenuátory a emitorové sledovače
2 — Zdroj pro základní úroveň
3 — Alternátory pro úroveň 1 a omezovač
4 — Nastavení úrovně
5 — Logické, časovací a tvarovací obvody, výstupní obvod LLDr 1
6 — Výstupní obvod pro LE 1
7 — Generátor signálu obsazení

**Použití sběrnic a vodičů IKR**

Nepoužívá sběrnic a vodičů IKR kromě napájení.

**Instrukce**

Není řízena instrukcemi CAMAC.

## ZESILOVAČ ANALYZÁTOR NL 2206

396 683 252 900

**Účel**

Zesilovač — analyzátor NL 2206 je určen k zesílení a amplitudové analýze signálů z impulsních detektorů radioaktivního záření. Je vhodný k aplikacím se spektrálním rozlišením. Svými definovanými vstupními parametry zaručuje správné pracovní podmínky detekčním jednotkám se společným vedením signálu a napětí, např. NKG 211, NKG 301 aj.

**Popis**

Zesilovač — analyzátor NL 2206 je tvořen čtyřstupňovým zesilovačem s nastavitelnou zpětnou vazbou, tvarovacími obvody impulsu, obvody kompenzace dokmitu (PZC — $\tau_0$) a obnovovačem základní hladiny (BLR-$C_C$), komparátory a vyhodnocovacími obvody.

**Technická data**

Zesilovač:

Zesílení napěťové: 1 024 ± 10 %

Náběhová doba výst. impulsu (TC DIFF = 1 μs; TC INT = min): tr < 200 ns

Šum přepočtený na vstup zesilovače (TC DIFF = 1 μs . TC INT = = 1 μs: < 15 $\mu V_{ef}$.

Integrální nelinearita: < 0,5 %

Teplotní nestabilita: < 5 . $10^{-4}$/°C

Tvarování: 1. derivační (TC DIFF — μs): 0,2; 0,5; 1; 2; 5; max ≐ ≐ 1 ms
2. integrační (TC INT — μs): 0,05; 0,2; 0,5; 1; 2; 5
3. kompenzace dokmitu (PZC-$\tau_0$): pevná $\tau_0$ = 1 μs, $\tau_0$ = 20 μs

Výstupní napětí ±5 V: lineární
±7,5 V: maximální

Vstupní impedance: 2 kΩ

Výstupní impedance: 50 Ω

Obnovovač:

Rozsah vstupních napětí: 50 mV ÷ 5 V

Polarita vstupních imp.: kladná

Délka vstupních imp.: ≥100 ns

Integrální nelinearita: ≤ 0,2 %

Teplotní nestabilita nuly: ≤ 0,2 mV/°C

Koeficient obnovení základní hladiny: > 20

Analyzátor:

Dynamický rozsah: 50 mV ÷ 5 V

Šíře kanálu — závislé nastavení ULD: 0 V ÷ 500 mV
nezávislé nastavení ULD: 0 V ÷ 5 V

Polarita vstupních imp.: kladná, bipolární

Šíře vstupních impulsů: ≥ 100 ns

Vazba se zesilovačem: kapacitní

Vazba s obnovovačem: stejnoměrná

Rozlišovací doba: ≤ 250 ns

Integrální nelinearita: ≤ 0,2 %

Diferenciální nelinearita: ≤ 5 mV

Teplotní nestabilita disk. hladin: ≥ 1 mV/°C

Amplituda výst. imp. log. 0: +2,4 V ÷ +5,5 V

Amplituda výst. imp. log. 1: 0 V ÷ +0,5 V

Šíře výst. impulsu: 100 ns ± 20 %

Rozsah napětí pro EXT LLD: 0 V ÷ +5 V

Vstupní impedance EXT LLD: ≥5 kΩ

Společné údaje:

Rozsah okolních teplot: +5 °C ÷ +55 °C

Napájecí napětí/max. spotřeba: +24 V/80 mA, +12 V/500 mA, +6 V/65 mA, −6 V/45 mA, −12 V/45 mA, −24 V/45 mA

Rozměry: CAMAC 4M

Hmotnost: 2,8 kg

**Použití sběrnic a vodičů IKR**

Nepoužívá sběrnic a vodičů IKR kromě napájení.

**Instrukce**

Není ovládána instrukcemi CAMAC.

## ZESILOVAČ DISKRIMINÁTOR NL 2205

396 683 252 800 □

### Účel

Zesilovač — diskriminátor je určen k zesílení a diskriminaci signálů z impulsních detektorů radioaktivního záření. Je zvláště vhodný pro detekční jednotky se společným vedením napájení a signálu, např. NKQ 321, NAQ 221, kterým svými definovanými vstupními parametry zajišťuje správné pracovní podmínky.

### Popis

Zesilovač — diskriminátor je tvořen třemi zesilovacími stupni s nastavitelnou zpětnou vazbou, vřazenou volitelnou derivační konstantou (TC DIFF), komparátorem, tvarovacími a výstupními obvody.

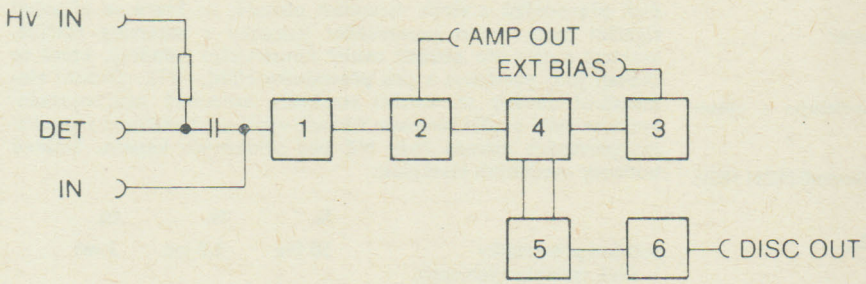
### Technická data

Zesilovač:

Napěťové zesílení (TC DIFF = 10 μs): 1 024 ± 10 %
Náběhová doba výst. impulsu: ≤ 200 ns
Derivační čas. konstanty: 1 μs ± 30 %, 10 μs ± 50 %
Šum přepočtený na vstup (TC DIFF = 1 μs): ≤ 40 $\mu V_{ef}$.
Integrální nelinearita: ≤ 0,5 %
Teplotní nestabilita zesílení: ≤ $5.10^{-4}$/°C
Polarita vstupního signálu pro kladný výstup: záporná
Vstupní impedance: 2 kΩ
Výstupní impedance: 50 Ω

Diskriminátor:

Diskriminační rozsah: 50 mV ÷ 5 V
Polarita vstupních impulsů: kladná, bipolární
Délka vstupních impulsů: > 100 ns
Vazba se zesilovačem: kapacitní
Integrální nelinearita: ≤ 0,2 %
Rozlišovací doba: ≤ 250 ns
Teplotní nestabilita disk. hladiny: ≤ 1,5 mV/°C
Amplituda výstupních impulsů log. 0: +2,4 V ÷ +5,5 V
log. 1: O V ÷ +0,5 V
Šíře výstupních impulsů: 100 ns ± 20 %
Rozsah externího napětí disk. hladiny: 0 V ÷ +5 V
Vstupní impedance EXT BIAS: > 5 kΩ




1 — První zesilovací stupeň a derivování
2 — Druhý a třetí zesilovací stupeň
3 — Adresy základní úrovně
4 — Alternátory a emitorové sledovače
5 — Komperátor
6 — Výstupní stupeň

Společné údaje:

Doba náběhu přístroje: 0,5 h
Napájecí napětí/spotřeba max.: +24 V/50 mA, +12 V/260 mA, +6 V/35 mA, −6 V/15 mA, −12 V/25 mA, −24 V/35 mA
Rozsah teplot: +5 °C ÷ +55 °C
Rozměry: CAMAC 2M
Hmotnost: 1,6 kg

### Použití sběrnic a vodičů IKR

Nepoužívá sběrnic a vodičů IKR.

### Instrukce

Není ovládána instrukcemi CAMAC.

## ZDROJ VYSOKÉHO NAPĚTÍ NL 2410

396 683 322 000 □

### Účel

Zdroj vysokého napětí NL 2410 (NL 2411) je určen k napájení spotřebičů s malým odběrem, zejména k napájení různých typů detektorů radioaktivního záření v sestavách CAMAC.

### Technická data

| | NL 2410 | NL 2411 |
|---|---|---|
| Výstupní napětí: | | |
| Celkový rozsah | 0 ÷ 2 500 V | 0 ÷ 5 000 V |
| Rozsah zaručovaných parametrů | 250 ÷ 2 250 V | 500 ÷ 4 500 V |
| Nastavitelnost | 3 × 500 V skokem<br>1 × 1 000 V plynule | 3 × 1 000 V skokem<br>1 × 2 000 V plynule |
| Přesnost | 1 % | 1 % |
| Výstupní proud | 400 μA | 200 μA |
| Stejnoměrný vnitřní odpor | ≤ 50 kΩ | ≤ 250 kΩ |
| Nestabilita se změnou napětí sítě | ≤ 0,04 % | ≤ 0,04 % |
| Nestabilita dlouhodobá za prvních 8 hod. | ≤ 0,05 % | ≤ 0,05 % |
| za každých dalších i načatých 8 hod. | 0,01 % | 0,01 % |
| Nestabilita teplotní | ≤ 0,02 %/°C | ≤ 0,02 %/°C |
| Zvlnění výstupního napětí | ≤ 20 mA | ≤ 50 mV |

Napájecí napětí:
stabilizované: +24 V
nestabilita celková: ≤ 0,1 %
dlouhodobá nestabilita: ≤ 0,2 %
teplotní nestabilita: ≤ 0,015 %/°C
Napájecí proud: max. 0,25 A
Doba náběhu: 30 min.
Rozsah okolních teplot: +5 °C až +55 °C
Rozměry: CAMAC 3M
Hmotnost: 2,25 kg

### Použití sběrnic a vodičů IKR

Nepoužívá sběrnic a vodičů IKR kromě napájení.

### Instrukce

Není řízena instrukcemi CAMAC.

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko-inženýrský závod, Krokova 2, 128 00 Praha 2**

# PŘÍSTROJE PRO PRŮMYSLOVÉ LOGICKÉ ŘÍZENÍ ZEPALOG H

ZPA TRUTNOV

## Technická charakteristika systému Zepalog H

Stavebnicový elektrický bezkontaktní logický systém pro diskrétní průmyslové řízení. Je řešen s ohledem na vysokou odolnost proti parazitnímu šumu ve vstupních a výstupních signálech a ochranu proti rušení uvnitř konstrukcí s přístroji.

Hlavní součástkovou základnou jsou vysokoúrovňové integrované logické obvody. Doplňujícími součástkami jsou diskrétní polovodičové prvky (Si), hybridní obvody, integrované obvody TTL a pasívní elektrické prvky. Tyto součástky jsou rovněž tuzemské výroby, nebo ze stabilně zajištěného dovozu. Používají se součástky nevýběrové.

Konstrukce systému je založena na deskách jako stavebních modulech, umožňuje však i kompaktní řešení vyšších funkčních celků.

## Hlavní parametry

### Napájecí napětí

Základní napájení automatů (pojem »automat« se rozumí v širším slova smyslu jako sestava přístrojů ZEPALOG s určitou, definovanou funkcí) z přístrojů ZEPALOG:

$U_N = 24\ V_{ss}$ nestabilizovaných.

Pomocné napájení pro kontakty připojené k systému:

$U_{NK} = 48\ V_{ss}$ nestabilizovaných.

Poznámka: Jako standardní se uvažuje uspořádání se společným + pólem základního i pomocného napájení.

Dovolené napájení integrovaných obvodů řady MZ (kromě MZH 185):

$U_{NZ} = 13{,}5 - 17\ V_{ss}$

Dovolené napájení integrovaných obvodů řady TTL:

$U_{NT} = 4{,}75 - 5{,}25\ V_{ss}$

Vnitřní napájení uvnitř automatů ZEPALOG se zajišťuje vlastními stabilizátory, připojenými na základní napájecí napětí +24 $V_{ss}$, se jmenovitými výstupy +15 V a případně +5 V. Nulový potenciál základního napájení je spojen s kostrou.

### Úrovně signálů logických proměnných:

Logické proměnné nabývají hodnot L (= log 0) a H (= log 1), vyjádřených dvěma úrovněmi napětí.
Pro vnější vstupní a výstupní signály automatů je k dispozici alternativní výběr úrovní logických proměnných podle druhu použitého převodníku. Jmenovité úrovně napětí mohou být v rozmezí:

vstupy — L: −24 $V_{ss}$ 0 V
— H: 14 až 60 $V_{ss}$
24 až 380 $V_{st}$

výstupy — L: 0 V
— H: 24 až 60 $V_{ss}$ nebo $_{st}$

Typické úrovně vstupů:

a) ze zdrojů napětí:
$U_{1L} = 0$ V
$U_{1H} = 24$ V
$I_{1H} = 3{,}5\ mA_{ss}$

b) z kontaktů:
$U_{1L} = -24$ V
$U_{1H} = +24$ V
$I_{1H} = 10\ mA_{ss}$ (při sepnutém kontaktu)

Typické úrovně výstupů:

$U_{2L} = 0$ V
$U_{2H} = 24$ V
$I_{2H} = 250$ mA, resp. 2 $A_{ss}$

Dále je k dispozici vstupní a výstupní signálové přizpůsobení pro připojení na číslicové integrované obvody TTL.
Základní úrovně signálů mezi logickými obvody uvnitř automatů:

vstupy — $U_{1L} \leq 4{,}5$ V
$U_{1H} \geq 7{,}5$ V

výstupy — $U_{2L} \leq 1{,}7$ V
$U_{2H} \geq 12$ V

### Statická odolnost proti rušení:

Je vztažena na dovolené tolerance základních úrovní vnitřních signálů podle předchozího odstavce

$\Delta U_L = |U_{1L} - U_{2L}| = 2{,}8$ V
$\Delta U_H = |U_{1H} - U_{2H}| = 4{,}5$ V

Statická odolnost vnějších signálů je lepší těchto hodnot a závisí na použitých jmenovitých hodnotách napětí.

### Operační rychlost, dynamická odolnost:

Charakteristickou hodnotou operační rychlosti je mezní frekvence ($f_m$), tj. frekvence změn logických hodnot na vstupu, při jejímž překročení právě ustává trvalá periodická změna logických hodnot na výstupu.
Velikost mezní frekvence zároveň určuje míru dynamické odolnosti proti rušení. Tato odolnost je definována pro rušení izolovaným obdélníkovým impulsem libovolné přípustné amplitudy. Charakteristickou hodnotou je maximální délka trvání kladného ($t_H$), resp. záporného impulsu ($t_L$) na vstupu, která ještě nezpůsobí změnu logické hodnoty na výstupu.

Operační rychlost a dynamická odolnost jsou zvlášť upraveny u vstupních převodníků a všech vstupních obvodů, na které se připojují signální cesty mimo konstrukční jednotky s automaty (skříně, krabice) a dále pro obvody uvnitř konstrukční jednotky, které se chovají jako paměťové a pro převodníky HNIL—TTL. Ostatní elementární obvody ve vnitřní struktuře automatů mají operační rychlost vyšší s nižší šumovou filtrací, vyplývající většinou z použití integrovaných obvodů řady MZ bez přídavných kapacit. Směrné hodnoty uvedených částí jsou:

| | $f_m$ | $t_L$ | $t_H$ |
|---|---|---|---|
| vstupní převodníky (dvě varianty rychlostí) | 50 Hz | 4,8 ms | 3 ms |
| paměťové obvody | 1 kHz | 230 μs | 150 μs |
| vnitřní převodníky HNIL–TTL | 10 kHz | 5,8 μs | 3,7 μs |
| nezpožděné element. obvody | 2 MHz | 400 ns | 200 ns |

### Elektrická pevnost:

U všech přístrojů mezi všemi volnými vývody konektorů a kostrou (s výjimkou převodníků pro nn) je elektrická pevnost 500 V/50 Hz sin.

Dovolená pracovní teplota okolí přístrojů (desek) je −25 °C až +70 °C.

Pracovní prostředí vlastních přístrojů (desek) je normální, bezprašné, bez účinků agresívních plynů a par, bez nebezpečí výbuchu a bez radioaktivního záření.

## Konstrukce systému

Systém ZEPALOG je řešen podle jednotných konstrukčních zásad III. generace automatizačních prostředků.

Jednotky systému jsou vesměs konstruovány ve formě desek s plošnými spoji pro přímou nebo nepřímou montáž do přístrojových desek 3. generace. Každá jednotka obsahuje větší počet elementárních funkcí (převodník, hradlo, časový člen, zesilovač, atd.). Jsou použity tyto typy desek:

- velká deska 220×170 mm (výška×hloubka), na zadní straně s jedním nebo dvěma konektory po 62 pólech, na přední straně s žádným, jedním nebo dvěma konektory po 30 pólech. Maximální šířka osazené desky = šířka 1 modulu (= 20 mm);
- malá deska 100×170 mm, na zadní straně s jedním konektorem o 62 pólech, na přední straně s čelním panelem 120×20 mm. Max. šířka = 1 modul;
- vedlejší deska 95×60 mm, na zadní straně s 58 vývody pro přímý konektor, vytvořenými na plošném spoji. Max. šířka = 1 modul.

Poznámka: Ve speciálních případech je šířka desek větší než jeden modul.

Další jednotkou systému je přístrojový blok, sestavený z maximálně šesti subkaret a matiční desky nebo nosiče vedlejších desek. Na zadní straně bloku je jeden konektor o 62 pólech. Existují dva typy bloků:

— unifikovaný přístrojový blok UPB, 100×170 mm (výška×hloubka), šířka 4 moduly (80 mm), s čelním panelem 120×80 mm
— individuální přístrojový blok IPB, 100×170 mm, šířky 5 modulů (100 mm), s čelním panelem.

Běžně používané kazety (tzv. velké) mají vnější rozměry 480×240×240 mm (šířka×výška×hloubka) a jsou určeny pro maximálně 21 velkých desek (jednomodulových), resp. max. 42 malých desek, resp. příslušnou kombinaci obou typů.
Funkčně ucelené přístrojové sestavy z logického systému (automaty) budou zpravidla umísťovány do jedné konstrukční jednotky, tj. přístrojové skříně nebo krabice. V jedné skříni může býti i více automatů.
Uspořádání přístrojových desek v kazetách a ve skříni je vhodné provést tak, aby v jednotlivých kazetách byly zvlášť sdruženy vstupní a výstupní části automatů s převodníky a zvlášť části pro zpracování informace (vnitřní části automatů), které mohou být případně ještě oddělené podle hledisek autonomnosti funkce, jištěného napájení apod.
Spojení mezi vývody jednotlivých desek (nebo přístrojových bloků) v rámci jedné desky i mezi deskami uvnitř jedné skříně se děje volně vedenými vodiči a ovíjenými spoji.

Hromadně používané elektrické obvody, zejména ty obvody, které navazují na vnější signální cesty z a do ranžírovacích rozváděčů, z a do ovládacích pultů a tabel, od čidel k akčním orgánům, signalizačním prvkům apod., jsou uspořádány na velkých deskách. Přední konektory těchto desek se používají pro připojení kabelu pro vnější signály cesty. Při velkém počtu jednotlivých obvodů (kupř. převodníků) na jedné desce, lze tyto velké desky s výhodou používat pro sdružování vstupů a výstupů do vnějších kabelů.
Obvody pro vnitřní stavbu logických struktur automatů jsou vesměs umístěny na malých, případně vedlejších deskách.

## Skladba automatů z přístrojů ZEPALOG H

Vlastní funkční skladba logických automatů má značně různorodý charakter. Jednoznačnou záležitostí zůstávají pouze vstupní a výstupní převodní části automatů, kde je třeba dát při skladbě pouze pozor na dobré využití jednotlivých převodníků a vhodné sdružení signálů do kabelů. Daleko složitějším problémem je vypořádat se účelně se skladbou vnitřní struktury automatů. K vůli dobré flexibilitě návrhů struktury by bylo ideální mít možnost používat nezávisle na sobě elementární logické funkce, reprezentované kupř. jen částmi integrovaných obvodů. Skutečná provedení logických systémů s vysokou mírou integrace funkcí na jedné konstrukční jednotce, jako je tomu u přístrojů ZEPALOG, dávají pouze kompromis mezi tímto ideálním řešením a účelným konstrukčním uspořádáním.

Zkoumání těchto problémů vedlo u systému ZEPALOG k zajištění tří možných koncepcí vnitřní funkční i konstrukční skladby automatů:

a) Skladba ze základního sortimentu malých desek

Sortiment malých desek, uvedený dále, představuje univerzální stavebnici pro skladbu automatů. Obsahuje především jednotky pro obecnou logickou skladbu a též vybrané problémově zaměřené jednotky, které bylo vhodné na malou desku umístit. Kombinační možnosti návrhu logických struktur z těchto jednotek zvyšuje speciální provedení desky základních logických funkcí (LLL210). Obměnitelnost jejich programů, dodatečnou v podmínkách provozu, zajišťují programování jednotky s flexibilním zapojením (LAX210).

b) Skladba z unifikovaných přístrojových bloků, doplněných podle potřeby základním sortimentem malých desek

Unifikované přístrojové bloky (UPB) se vytvářejí z vedlejších desek, upevňovaných v max. počtu 6 ks kolmo na matiční desku. Matiční deska má rozměry malé desky a je opatřena pro každý UPB jednoúčelovým zapojením na plošných spojích. Přístrojový blok má stejnou techniku vnějšího připojení (konektor — ovíjení) i umístění v desce jako malé desky a proto jej lze v desce v případě potřeby volně kombinovat s těmito deskami. Čelní panel bloku může obsahovat nastavovací a kontrolní prvky.
UPB se s výhodou používá pro kompaktní řešení funkčně ucelených automatů nebo jejich částí, které se často v určitých aplikačních oblastech opakují. Typickým příkladem jsou sekvenční automaty pro automatické řízení najíždění a odstavování strojních skupin. Struktura přístrojových bloků se vytváří skladbou ze standardního sortimentu vedlejších desek, určeného pro obecnou logickou skladbu.
Určitou volnost při modifikacích struktury a změnách programu v rámci daného typu UPB poskytují variabilní provedení vedlejší desky základních logických funkcí (LLL 110) a programovací vedlejší desky s flexibilním zapojením (LAX 110).

Tvorba konkrétních UPB podle požadavků jejich budoucích uživatelů a za jejich eventuálního přispění se předpokládá v další fázi vývoje systému ZEPALOG. Vlastní jednotky pro přístrojové bloky jsou vyřešeny v rámci vývoje základního sortimentu systému, uvedeného dále.

Samostatnou oblastí použití UPB bude jejich samostatné montážní uspořádání v ovládacích panelech nebo ve vlastních krytech automatizovaných strojů, při kterém nemusí být použito desek.

c) Skladba do individuálně navržených přístrojových bloků

Konstrukční zásady a sortiment používaných vedlejších desek pro individuální přístrojové bloky (IPB) jsou shodné jako u UPB s tím rozdílem, že vývody vedl. desek se propojují individuálními drátovými spoji technikou ovíjení.
Tím se vlastně IPB blíží svými možnostmi skladbě pomocí malých desek do desek podle a), je však určen pro kompaktní řešení méně rozsáhlých neunifikovaných struktur, kde by obsah malých desek i rozměry desek nebyly ekonomicky využity. Kompaktnímu řešení vyhovuje lépe i celistvý čelní panel bloku s možností umístění nastavovacích a kontrolních prvků, obdobně jako je tomu u UPB.
IPB je možné umísťovat spolu s jinými přístroji do společné desky, nové uplatnění však skýtá, obdobně jako u UPB, jeho samostatné zabudování do konstrukcí automatizovaných zařízení.
Z uvedených jednotlivých způsobů skladby automatů vyplývá, že všechny tři způsoby mají své opodstatnění ve svém specifickém použití.
Způsob podle a) je nejuniverzálnější a použijí jej především projektové a dodavatelské organizace pro větší automatizační celky tam, kde se nevyskytuje vysoká opakovatelnost a tím i možnost unifikace automatů či jejich části. Rovněž investorské odbory provozovatelů a výzkumná pracoviště využijí tento způsob pro rozsáhlejší automaty.
Způsob podle b) umožňuje optimálnější řešení logických struktur a pohodlnější postup při jejich návrhu a realizaci. Je to vhodný způsob pro projektování a dodavatelské organizace u větších automatizačních zařízení a s opakovatelností typických částí automatů. Rovněž je výhodný pro odběratele větších počtů malých jednoúčelových unifikovaných automatů, ku příkladu pro výrobce zpracovatelských strojů a linek.
Způsob podle c) se hodí pro odběratele či vlastní realizátory malých jednoúčelových neopakovaných automatů, zejména pro unikátní automatizovaná zařízení a pro pokusné účely. Využijí jej především výzkumná pracoviště a investorské odbory provozovatelů pro malé automaty.
Při vývojovém řešení určitého automatizačního problému s širším následným využitím je vhodné provést ověřovací zařízení metodou podle a) či c) a pak v realizačním konci přejít na způsob b).

## Vývoj systému a jeho sortiment

Vývoj přístrojů systému ZEPALOG probíhá ve dvou fázích. V první etapě se jednalo o vývoj základního sortimentu systému, jehož přehled je uveden dále. Tento sortiment obsahuje veškeré základní prostředky pro skladbu automatů nejrůznějších druhů, tj. úplnou sadu převodníků a jednotky pro vnitřní obecnou skladbu způsobem a) (malé desky) i způsoby b), c) (vedl. desky, části pro vytváření přístrojových bloků). Dále obsahuje několik nejčastěji používaných problémově zaměřených přístrojů na deskách.
Pomocí uvedených prostředků by měly být splnitelné všechny obvyklé úlohy řízení v průmyslu, pro které je ZEPALOG určen.
Druhá etapa vývoje je nadstavbového charakteru a má dva cíle:

1. Obohatit základní sortiment systému a složitější přístroje pro obecnou skladbu digitálních struktur jako jsou čítače, posuvné registry, kódové převodníky, multiplexery, monolitické polovodičové paměti apod. Při jejich vývoji se využije nových součástkových možností, aby se dosáhlo optimálnějších investičních i provozních parametrů než u sestav pro obdobné funkce ze základního sortimentu. Počítá se hlavně s použitím integrovaných obvodů střední integrace, typů C-MOS nebo TTL.
2. Rozšířit sortiment problémově zaměřených přístrojů, zejména o přístrojové bloky UPB a jednoúčelové desky. Vypracovat postupně s hlavními uživateli návrhy celých unifikovaných funkčních celků, evidovaných kupř. v centrálních knihovnách.

Průběh druhé etapy vývoje není časově ohraničen. Bude především u činnosti podle b), souviset s řešením aplikačních úkolů. Nebude též omezen jen na VÚAP, který bude však dílčí vývoje mimo ústav sledovat z hlediska zachování koncepce. Záměrem je udržet další vývoj systému v takových zásadách, aby nově vyvinuté přístroje byly po stránce funkční i konstrukční kompatibilní se základním sortimentem a tím, aby se dosáhlo prodloužení životnosti celého systému při jeho postupné modernizaci.

## Přehled základního sortimentu přístrojů systému ZEPALOG H

U každého přístroje je uvedeno:

| | |
|---|---|
| název | typové označení |
| použití nebo charakteristický údaj | počet obvodů na desce |

Velikost přístroje a jeho konstrukční provedení je zřejmé z první číslice v typovém označení:
1 — vedlejší deska, 2 — malá deska, 3 — velká deska, 5 — rám pro přístrojový blok, 6 — speciální provedení.

Přístroje s typovými označeními, lišícími se pouze číslicí 0 nebo 1 na posledním místě znaku, jsou stejné a liší se pouze svou operační rychlostí.

### Převodníky

Vstupní převodníky:

PŘEVODNÍK PRO KONTAKTY LPV 310, LPV 311
Jednotka LPV 310 (311) slouží jako vstupní převodník z kontaktu spínacího na společnou sběrnici +24 V, na logický signál.
Počet obvodů 40.

PŘEVODNÍK PRO MALÉ NAPĚTÍ LPV 320, LPV 321
Převodníky LPV 320 a LPV 321 se používají pro galvanické oddělení vstupních dvouhodnotových signálů úrovně 0—60 V. Tyto signály přicházejí z vnějších zdrojů. Ve spojení s předřazeným adaptérem LPV 610 mohou převodníky zpracovávat napětí až do 380 $V_{st}$. Podmínkou je galvanické oddělení od sítě. Oba typy se vzájemně liší pouze frekvenčním rozsahem. LPV 320 se používá do 50 Hz, LPV 321 do 1 kHz. Obě jednotky mají stejný tištěný spoj.
Počet obvodů: 16.

ADAPTÉR NÍZKÉHO NAPĚTÍ LPV 610
Adaptér pro nízké napětí LPV 610 je vstupním členem logického řídicího systému. Je určen pro galvanické oddělení ovládacích signálů od střídavých (50 Hz) nebo stejnosměrných sítí a obvodů systémů. Adaptér LPV 610 lze použít pro normalizovanou řadu vstupních střídavých i stejnosměrných napětí od 24 V do 220 V.
Počet obvodů: 4.

HLADINOVÝ ČLEN LPF 210
Používá se jako převodní člen mezi analogovým nesymetrickým signálem 0 až +10 V a dvouhodnotovým signálem číslicových jednotek, používajících pomalé integrované obvody řady Tesla MZH. Všeobecně se dá hladinový člen použít jako hlídač meze analogového signálu. Jeho výstup lze nuceně držet v jedné poloze pomocným blokovacím napětím.
Počet obvodů: 4.

Výstupní převodníky:

VÝSTUPNÍ SPÍNAČ NA + PÓL LPZ 310
Výstupní spínač LPZ 310 slouží k převedení logického signálu na připnutí + pólu 24 V zdroje k zátěži do 250 mA. Spínače jsou zkratuvzdorné. Hlavní použití je pro buzení relé.
Počet obvodů: 20.

VÝSTUPNÍ SPÍNAČ NA MINUS PÓL LPZ 320
Jednotka LPZ 320 slouží jako zkratuvzdorný spínač nulového potenciálu k zátěži spojené s potenciálem max. +24 V, zejména pro žárovky (max. 2 W) nebo signální relé (max. 200 mA). Pro povelová relé je vhodnější převodník LPZ 310, neboť u převodníku LPZ 320 je zemní zkrat totožný s funkčním povelem.
Počet obvodů: 40.

VÝSTUPNÍ KONTAKTNÍ PŘEVODNÍK LPZ 330
Jednotka LPZ 330 slouží jako výstupní převodník s galvanickým oddělením pro spínání a rozpínání ss a st napětí do 60 V a proudu do 0,6 A.
Počet obvodů: 20.

BEZKONTAKTNÍ ODDĚLOVAČ LPZ 350
Bezkontaktní oddělovač LPZ 350 se používá jako převodní člen mezi logickou částí a návaznými obvody, vyžaduje-li se galvanické oddělení výstupu od logické části. Je určen především pro spínání relé, krok motorů atd., je-li proud zátěží menší než 150 mA při napětí spínače 24 V. Spínač je chráněn proti přepětí, které vznikne při spínání induktivní zátěže, i proti přepólování. Proti zkratu je chráněn dynamickou pojistkou.
Počet obvodů: 30.

Vnitřní převodníky automatů:

PŘEVODNÍK HNIL-TTL LPU 210, LPU 211
Převodník je určen k převodu max. 24 logických signálů úrovně HNIL, tj. log. »1« min. 7,5 V, log. »0« max. 4,5 V na úroveň logiky TTL, tj. log. »1« min. 2 V a log. »0« max. 0,8 V, takže slouží ke vzájemnému propojení částí automatů pracujících s úrovněmi HNIL a TTL. Signály možno hradlovat.
Počet obvodů: 24.

PŘEVODNÍK TTL-HNIL LPU 220
Převodník LPU 220 je určen k převodu až 20 nezávislých logických signálů úrovně TTL, tj. log. »1« min. 2 V a log. »0« max. 0,8 V na úroveň logiky HNIL, tj. log. »1« min. 7,5 V a log. »0« max. 4,5 V, takže umožňuje vzájemné propojení částí automatů, pracujících s úrovněmi TTL a HNIL. Signály možno hradlovat.
Počet obvodů: 20.

### Jednotky pro obecnou skladbu logických obvodů

Jednotky základních logických funkcí:

KARTA ZÁKLADNÍCH LOGICKÝCH FUNKCÍ LLL 210
Volné osazení a propojení integrovaných obvodů a elektronických součástek.
Max. 21 integrovaných obvodů.

VEDLEJŠÍ DESKA ZÁKLADNÍCH LOGICKÝCH FUNKCÍ LLL 110
Dtto LLL 210, avšak obsah je max. 6 integrovaných obvodů.

VEDLEJŠÍ DESKA HRADEL LLH 110
Obsahuje funkce: NAND 2 vstupy — 8 obvodů
NAND 5 vstupů — 4 obvody
invertor — 4 obvody

VEDLEJŠÍ DESKA KLOPNÝCH OBVODŮ J-K LLK 110
J-K klopný obvod Master-Slave — 6 obvodů.

DESKA INVERTORŮ LLL 220
Jednotlivé obvody je možno využít buď jako prosté invertory a zesilovače logických signálů nebo pro vytváření logických obvodů (zmnožením vstupů pomocí diod — technika DTL).
28 samostatných invertorů.

Jednotky časových funkcí:

DESKA DLOUHÝCH ČASŮ LLT 210
Počet obvodů: 2.

VEDLEJŠÍ DESKA DLOUHÝCH ČASŮ LLT 110
Časové členy LLT 210 a LLT 110 se používají v logickém systému ZEPALOG k časovému zpoždění v rozsahu 2÷660 s. Jednotka má dva vzájemně negované vstupy A, B a dva vzájemně negované výstupy Q, $\overline{Q}$, což umožňuje použití pro oba stavy log. »0« nebo log. »1«.
Počet obvodů: 1.

VEDLEJŠÍ DESKA KRÁTKÝCH ČASŮ LLT 120
Různé časové tvarování signálu ve dvou rozsazích zpoždění:
3 ms — 3 s 2 obvody
1 s — 1 min 1 obvod
Monostabilní klopné obvody — časové členy, obsažené v jednotce LLT 120, zařazují se do sekvenčních obvodů, kde je třeba získat:
a) impuls délky »t« pro libovolný impuls vstupní,
b) zpoždění náběžné hrany o »t«, závěrná hrana bez zpoždění,
c) zpoždění náběžné hrany o »t«, nulovat lze pouze signálem R,
d) impuls délky »t« pro vstupní signál delší než »t«. Kratší vstupní signál výstup kopíruje.

ČÍSLICOVÝ ČASOVÝ ČLEN LKT 210
Programovatelné číslicové vytváření zpoždění v rozsahu 1—255 impulsů; 3 volitelné frekvence impulsů. Dá se použít i jako jednosměrný čítač s předvolbou 1—255.
Počet obvodů: 1.

GENERÁTOR HODINOVÝCH IMPULSŮ LKG 210
Generátor je určen jako zdroj hodinových impulsů pro číslicový časový člen LKT 210. Kromě tohoto určení lze jej použít i jako generátor frekvence pro různé jiné aplikace v systému ZEPALOG (pro posun registrů, vytváření sekvencí atd.), kde není třeba příliš velká přesnost (stabilita) kmitočtu (± 5 %). Generuje frekvence 10; 1; 0,1; 0,01 Hz.
Počet obvodů: 1.

JEDNOTKA KOMBINOVANÝCH OBVODŮ LKH 210
Obsahuje kombinační logické obvody a jeden R-S klopný obvod.
Počet obvodů: 9.

Programovací a vazební jednotky:

PROGRAMOVACÍ DESKA LAX 210
Programovací desky LAX 210 doplňují ostatní jednotky systému ZEPALOG při vytváření složitějších funkčních celků. Používá se jich k vytváření pevných programů automatů pomocí diodových matic, k vytváření vazeb s pasivními prvky, jako diodový řadič vstupních signálů apod. tím, že se osazuje různými součástkami, vesměs pasivními a zapojuje se podle předem stanoveného předpisu. Programování ve formě matice 26 × 30.
Počet obvodů: 1.

PROGRAMOVACÍ VEDLEJŠÍ DESKA LAX 110
Vedlejší programovací deska LAX 110 se používá v unifikovaných nebo individuálních přístrojových blocích. Změna programů v provozních podmínkách lze provést záměnou za předem připravené další programovací desky. Programování ve formě matice 10 × 10.
Počet obvodů: 2.

**Problémově zaměřené jednotky**

Jednotky poruchové signalizace:

ZÁKLADNÍ SIGNALIZAČNÍ JEDNOTKA LZS 310
Kompletní poruchová signalizace vstupního signálu.
Počet obvodů: 10.

PAMĚŤ BLOKOVÁNÍ 1. PORUCHY LZS 320
Paměť první vzniklé poruchy.
Počet obvodů: 30.

PAMĚŤ PRO SIGNALIZACI HLÁŠENÉ PORUCHY LZS 330
Paměť odhlášené, ale nezaniklé poruchy.
Počet obvodů: 30.

POMOCNÁ JEDNOTKA LZS 350
Společné zdroje kmitů, obvody akustické signalizace, hlásicí obvody.
Počet obvodů: 1.

Koncové členy:

KONCOVÝ ČLEN LZK 210
Koncový člen LZK 210 je určen k přímému ručnímu i automatickému ovládání pohonů, servopohonů, elektromagnetů apod. Umožňuje dále signalizaci stavu těchto zařízení a vyhodnocení i signalizaci různých poruch.
Počet obvodů: 1.

**Konstrukce pro přístrojové bloky**

RÁM UPB LYR 510
Stavebnicová konstrukce pro vytváření UPB.
Počet obvodů: 1.

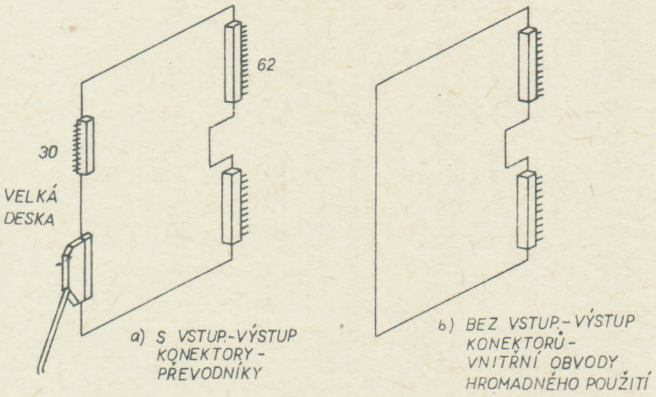
RÁM IPB LYR 520
Stavebnicová konstrukce pro vytváření IPB.
Počet obvodů: 1.

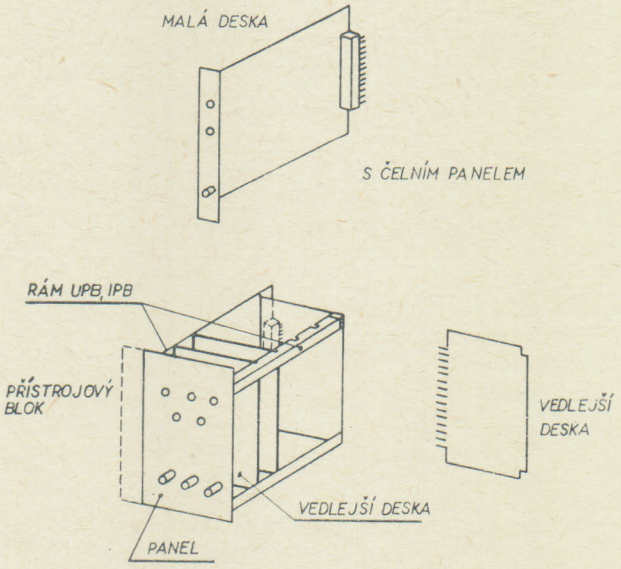
**Pomocné přístroje**

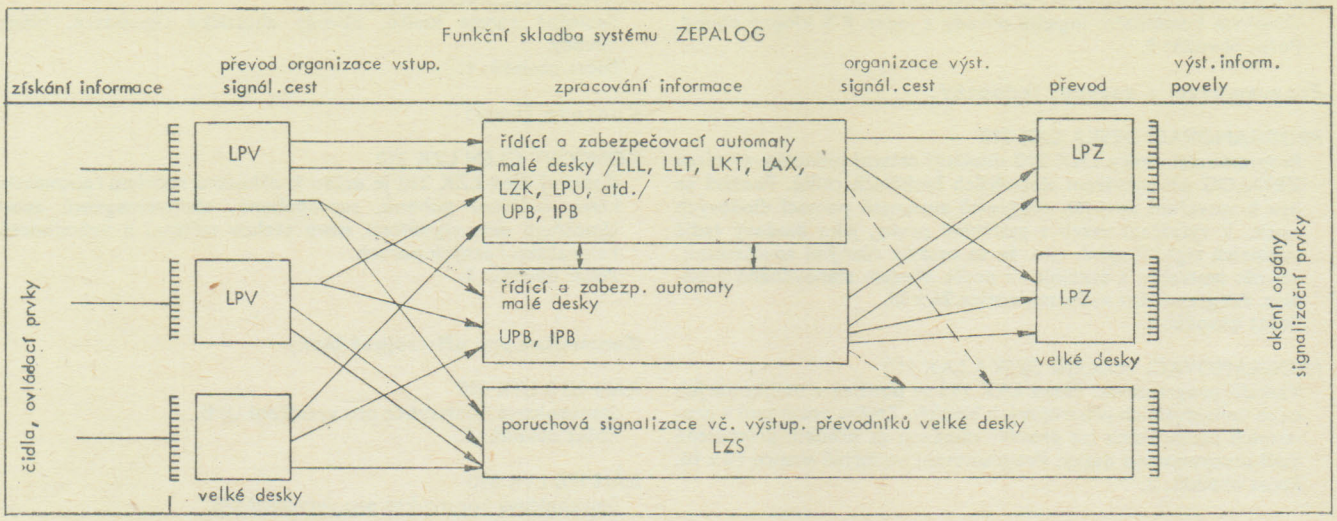
STABILIZÁTOR LYE 250 a LYE 350
Stabilizátory LYE 250 a LYE 350 jsou určeny k napájení logiky (MZ) +15 V stabilizovanými. Liší se od sebe pouze max. ztrátovým výkonem (20 resp. 40 W) resp. max. zatěžovacím proudem (1,5 resp. 3 A).

PROPOJOVACÍ DESKA DUS 100
Deska DUS 100 slouží pro propojení ranžíru kazety s kabely od technologických objektů apod. převádí potřebné vývody na čelní stranu kazety.

**Konstrukce jednotek ZEPALOG**






**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, třída Čs. armády 5, 541 01 Trutnov**

# MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ

ELEKTRICKÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

ELEKTRONICKÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

PŘÍSTROJE PRO ZOBRAZENÍ A ZÁZNAM ELEKTRICKÝCH VELIČIN

MĚŘICÍ PŘÍSTROJE PRO SPECIALIZOVANÉ ÚČELY

MĚŘICÍ ÚSTŘEDNY A JEJICH JEDNOTKY

LASEROVÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

ELEKTRONOVÉ MIKROSKOPY

SPEKTROMETRY NMR

15

CHIRANA STARÁ TURÁ • METRA BLANSKO • TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA • TESLA BRNO • TESLA STRAŠNICE • TESLA VRÁBLE • ZPA BRNO • ZPA TRUTNOV

# OBSAH 15. ČÁSTI


## ELEKTRICKÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

**Měřicí přístroje univerzální** - - - - - - - - - - - - - - - 467

Malý univerzální měřicí přístroj PU 110 — Příslušenství a měřicí souprava QU 110 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 467
Malý univerzální měřicí přístroj PU 120 — Příslušenství a měřicí souprava QU 120 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 468
Měřicí souprava pro revizi elektrických sítí QU 130 - - - - - 469
Malý univerzální voltohmmetr PU 160 — Příslušenství a měřicí souprava QU 160 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 470
Jiskrově bezpečný ohmmetr Mx 10 - - - - - - - - - - - - - - 472
Zkoušečka elektrických předmětů ZO 1 - - - - - - - - - - - 472

**Měřicí přístroje klešťové** - - - - - - - - - - - - - - - - - 473

Měřicí klešťový transformátor PK 100 - - - - - - - - - - - - 473
Malé klešťové ampérvoltmetry PK 110, PK 111 - - - - - - - - 474
Měřicí klešťový transformátor s konstantním převodem 1 : 10 000 PK 200 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 474
Klešťový ampérvoltmetr PK 210 - - - - - - - - - - - - - - - 475
Klešťový wattmetr PK 220 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 475
Klešťový fázoměr PK 230 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 476
Klešťový přístroj pro stejnosměrný proud PK 150 - - - - - - 476
Klešťový přístroj s číslicovou indikací PK 300 - - - - - - - - 477
Klešťový ampérmetr s číslicovou indikací PK 310 - - - - - - 478
Klešťový wattmetr s číslicovou indikací PK 320 - - - - - - - 478
Klešťový fázoměr s číslicovou indikací PK 330 - - - - - - - - 478
Klešťový přístroj pro měření stejnosměrných proudů, napětí a odporu PK 350 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 479

**Přesné laboratorní přístroje se světelným ukazovatelem** 480

Přesné laboratorní přístroje magnetoelektrické ML 21 - - - - 481
Přesné laboratorní přístroje feromagnetické FL 21 - - - - - 481
Přesné laboratorní přístroje elektromagnetické EL 21 - - - - 482
Laboratorní přístroje magnetoelektrické ML 22 - - - - - - - 483

**Odporové dekády, můstky, kompenzátory** - - - - - - - 487

Přenosná měřicí souprava QN 10 - - - - - - - - - - - - - - 487
Kompenzační zařízení pro měření teplot termočlánky KZ 10 487

## ELEKTRONICKÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

**Elektronické měřiče napětí a odvozených veličin, příslušenství** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 489

Číslicový voltmetr MT 100 - - - - - - - - - - - - - - - - - 489
Číslicový multimetr M1T 242 - - - - - - - - - - - - - - - - 491
Číslicový voltmeter TESLA EAD 001 - - - - - - - - - - - - - 492
Multimetr BM 518 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 493
Průchozí adaptér BP 5182 - - - - - - - - - - - - - - - - - 494
Odporový předřadník 1 kV BP 5184 - - - - - - - - - - - - - 495
Vysokonapěťová sonda BP 5185 - - - - - - - - - - - - - - - 495
Vysokonapěťová sonda BP 5186 - - - - - - - - - - - - - - - 495
Mikrovoltmetr — pikoampérmetr BM 545 - - - - - - - - - - 496
Programovatelný vektorvoltmetr BM 552 - - - - - - - - - - 497
Jednotka pro měření S-parametrů BP 5521 - - - - - - - - - 498
Souprava adaptérů pro měření tranzistorů BP 5522 - - - - - 499
Interface IMS-2 BP 5529 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 499
Rozdělovač výkonu BP 5322 - - - - - - - - - - - - - - - - 500
Zakončovací odpor BP 5323 - - - - - - - - - - - - - - - - 500
Koaxiální zkrat BP 5324 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 500
Koaxiální zeslabovač BP 5325 - - - - - - - - - - - - - - - 500
Koaxiální zeslabovač BP 5326 - - - - - - - - - - - - - - - 501
Směrová vazba BP 5327 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 501
Koaxiální zeslabovač BP 5328 - - - - - - - - - - - - - - - 501
Koaxiální zeslabovač BP 5329 - - - - - - - - - - - - - - - 501
Milivoltmetr BM 579 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 502

**Měřiče parametrů obvodových prvků a obvodů** - - - - 502

Měřič impedance BM 507 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 502
Poloautomatický RLC most BM 509 - - - - - - - - - - - - - 503
VF měřič impedance a přenosu BM 538 - - - - - - - - - - - 504
Automatický měřič RLCG BM 591 - - - - - - - - - - - - - - 505
RLCG most — voltmetr BM 559 - - - - - - - - - - - - - - - 506

**Čítače, měřiče kmitočtu, fáze, času a zkreslení elektrických signálů** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 507

Univerzální čítač BM 526 - - - - - - - - - - - - - - - - - 507
Kmitočtový měnič BP 5260 - - - - - - - - - - - - - - - - - 508
Jednotka pro měření času BP 5261 - - - - - - - - - - - - - 508
Převodník interface BP 5269 - - - - - - - - - - - - - - - - 509
Poloautomatický zkresloměr BM 543 - - - - - - - - - - - - 509

**Generátory** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 510

Generátor 10 Hz a 10 MHz BM 492 - - - - - - - - - - - - - 510
Televizní generátor SECAM a PAL BM 516 - - - - - - - - - 511
RC generátor BM 534 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 512
Programovatelný generátor 10 MHz BM 536 - - - - - - - - - 512
Převodník Interface BP 5369 - - - - - - - - - - - - - - - - 513
Programovatelný generátor 110 MHz BM 546 - - - - - - - - 514
Programovatelná modulační jednotka BP 5461 - - - - - - - 515
Programovatelný generátor BM 576 - - - - - - - - - - - - - 516

**Zeslabovače** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 516

Programovatelný zeslabovač BM 547 - - - - - - - - - - - - 516
Převodník interface BP 5479 - - - - - - - - - - - - - - - - 517
Programovatelný zeslabovač BM 577 - - - - - - - - - - - - 517

**Zkoušeče funkčnosti obvodových prvků a obvodů** - - - 518

Zkoušeč tranzistorů BM 529 - - - - - - - - - - - - - - - - 518
Logický komparátor BM 541 - - - - - - - - - - - - - - - - 519
Logická sonda BM 544 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 519

## PŘÍSTROJE PRO ZOBRAZENÍ A ZÁZNAM ELEKTRICKÝCH VELIČIN

**Osciloskopy** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 521

Osciloskop 25 MHz BM 556 - - - - - - - - - - - - - - - - - 521
Sonda BP 7721 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 522
Sonda BP 7722 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 522
Osciloskop 90 MHz BM 564 - - - - - - - - - - - - - - - - - 522
Vertikální zeslabovač BP 5641 - - - - - - - - - - - - - - - 523
Časová základna BP 5646 - - - - - - - - - - - - - - - - - 524
Osciloskop 120 MHz BM 566 - - - - - - - - - - - - - - - - 524
Sonda BP 7723 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 525
Osciloskop 10 MHz BM 574 - - - - - - - - - - - - - - - - - 526

**Registrační přístroje a zapisovače** - - - - - - - - - - - 527

Registrační přístroje ZiRg 160, ZiRg 320 - - - - - - - - - 527
Přenosné univerzální registrační přístroje VAREG 2 a 4, WATTREG 1 až 3 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 542
Soupravy přenosných registračních přístrojů WATTREG 4.1 a 4.2, WATTREG 5.1 a 5.2 - - - - - - - - - - - - - - - - - 544
Zapisovače časových intervalů ZeRg 160 - - - - - - - - - - 546
Stejnosměrné měřicí zesilovače Z 30 až Z 32, Z 35 až Z 37 - - 549
Prohlížečka registračních pásů PRg 10 - - - - - - - - - - - 552
Bodové zapisovače ZEPAKORD 32, 33, 34 - - - - - - - - - - 552
Kompenzační zapisovače ZEPAREX 22, 23, 24 - - - - - - - - 557
Liniové kompenzační zapisovače ZEPAREX 40, 41 - - - - - - 561
Jednokanálový rychlozapisovač JRZ 1 T - - - - - - - - - - - 566
Zapisovač dvojkanálový rychlých dejov ZDR 1 T - - - - - - 567

## MĚŘICÍ PŘÍSTROJE PRO SPECIALIZOVANÉ ÚČELY

Servisní přístroj pro motoristy PU 140 - - - - - - - - - - - 568
Termistorový dotykový teploměr PU 391/1 s termistorovou sondou PU 391/2 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 569
Teploměr digitální THD 1 T - - - - - - - - - - - - - - - - - 570


15

Luxmetr PU 150 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 570
Bezdotykový otáčkoměr PU 420 - - - - - - - - - - - - - - 571
Tranzistorový měřič izolačních odporů PU 311 - - - - - - - - 572
Tranzistorový měřič zemních odporů PU 430 - - - - - - - - - 573
Měřič magnetické indukce ML 10/T - - - - - - - - - - - - - 574
Indikátory modulace DIM 3, DIM 4 - - - - - - - - - - - - - 574
Měřicí přístroje pro hromadné dálkové ovládání AU 031, AU 032, AU 033 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 575
Číslicové hodiny MT 137 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 577
Školní rozváděč C 011 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 578
Pracoviště pro měření opakovačů 12 XZ 089 - - - - - - - - 579
Středofrekvenční souprava 12 XZ 090 - - - - - - - - - - - - 580
Souprava pro měření kvantizačního zkreslení 12 XZ 086 - - - 582
Pracoviště pro měření věrnosti přenosu 12 XZ 101 - - - - - 583
Pracoviště pro analýzu kódu 12 XZ 102 - - - - - - - - - - - 584
Školní logická sonda BK 121 - - - - - - - - - - - - - - - - 585
Školní generátor RC BK 124 - - - - - - - - - - - - - - - - 585
Školní stabilizovaný zdroj BK 125 - - - - - - - - - - - - - 586
Školní stabilizovaný zdroj BK 126 - - - - - - - - - - - - - 586
Školní stabilizovaný zdroj BK 127 - - - - - - - - - - - - - 587

## MĚŘICÍ ÚSTŘEDNY A JEJICH JEDNOTKY

Meracia ústredňa TESLA EMU 102 - - - - - - - - - - - - - 588
Meracia ústredňa TESLA EMU 160 - - - - - - - - - - - - - 589

## LASEROVÉ MĚŘICÍ PŘÍSTROJE

Laserový interferenční měřicí systém LIMS 1 - - - - - - - - 590
Hélium-neonový laser LA 1001 - - - - - - - - - - - - - - - 599
Hélium-neonový laser LA 1003 - - - - - - - - - - - - - - - 599

## ELEKTRONOVÉ MIKROSKOPY

Rastrovací elektronový mikroskop BS 300 - - - - - - - - - 601
Adaptér pro odražené elektrony BP 3002 - - - - - - - - - 602
Rastrovací měřicí elektronový mikroskop BS 301 - - - - - - 602
Autoemisní ultravakuový rastrovací elektronový mikroskop BS 350 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 603
Automatický systém pro spektrometrii Augerových elektronů u rastrovacího elektronového mikroskopu BS 350 - - - - 604
Elektronový mikroskop BS 500 - - - - - - - - - - - - - - - 605
Antikontaminační adaptér BP 5000 - - - - - - - - - - - - - 607
Adaptér pro současnou výměnu tří preparátů BP 5003 - - - - 607
Přesný goniometr BP 5004 - - - - - - - - - - - - - - - - - 608
Otočný stolek BP 5005 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 608
Elektronový mikroskop 120 kV BS 540 - - - - - - - - - - - - 609

## SPEKTROMETRY NMR

Pulsní spektrometr NMR 567A - - - - - - - - - - - - - - - 611
Chladicí okruh vnější BP 4971 - - - - - - - - - - - - - - - 612

## MĚŘICÍ PŘÍSTROJE UNIVERZÁLNÍ

METRA BLANSKO

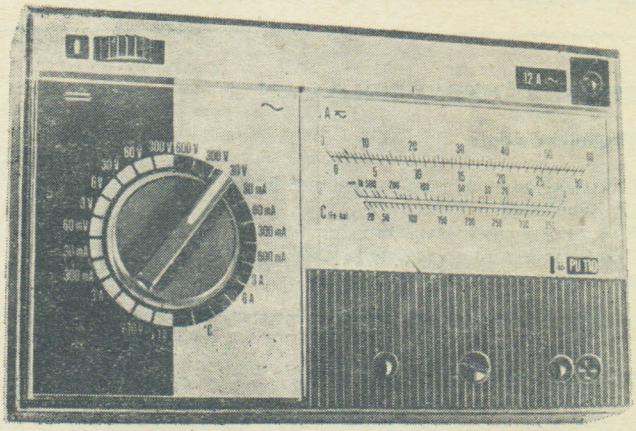
### MALÝ UNIVERZÁLNÍ MĚŘICÍ PŘÍSTROJ PU 110

**Příslušenství a měřicí souprava QU 110**

389 4.. ... ... □

**Použití**

Přístrojem PU 110 lze jednoduše a rychle měřit stejnosměrné a střídavé proudy a napětí, ohmické odpory a teploty termočlánkem Fe—Ko.
Je určen pro pracovníky v silnoproudé elektrotechnice, pro elektroúdržbáře, montáže a servisní opravny a běžné spotřebitele.



**Technické údaje**

Třída přesnosti: 2,5
Vnitřní odpor: 1 kΩ/V—
333 Ω/V ~

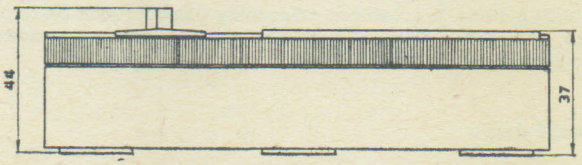
| Rozsahy měření | Rozsah | Spotřeba |
|---|---|---|
| Stejnosměrné napěťové rozsahy | 60 mV<br>3 V<br>6 V<br>30 V<br>60 V<br>300 V | 1 mA<br>1 mA<br>1 mA<br>1 mA<br>1 mA<br>1 mA |
| Střídavé napěťové rozsahy | 30 V<br>300 V<br>600 V | 3 mA<br>3 mA<br>3 mA |
| Stejnosměrné proudové rozsahy | Rozsah<br>30 mA<br>300 mA<br>3 A | Úbytek napětí<br>70 mV<br>80 mV<br>130 mV |
| Střídavé proudové rozsahy | 30 mA<br>60 mA<br>300 mA<br>600 mA<br>3 A<br>6 A<br>12 A | 1 V<br>750 mV<br>130 mV<br>120 mV<br>150 mV<br>250 mV<br>60 mV |
| Ohmické odpory | Rozsah<br>0— 50 Ω— 1 kΩ<br>0—500 Ω—10 kΩ | Označení<br>× 1 Ω<br>× 10 Ω |

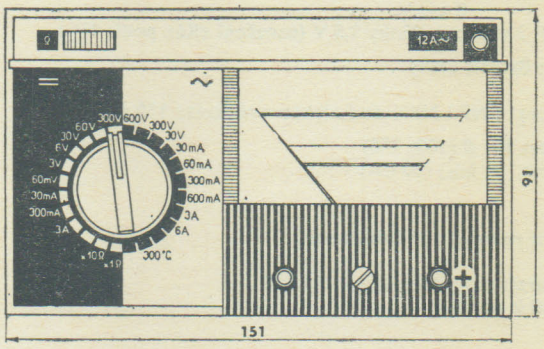
Měření teploty: 20 °C—350 °C termočlánek Fe—Ko
Napájení: 1,5 V tužkový článek, typ 154 (označení R6 podle IEC), výrobce BATERIA, k. p., Slaný

**Na zvláštní objednávku lze dodat**

pouzdro s příslušenstvím, které obsahuje
— šňůru se zkušebním hrotem a banánkem
— šňůru s banánky
— izolační krokosvorky (2 ks)
— kabelová oka (2 ks)
— pouzdro kožené nebo z umělých hmot

**Rozměrový náčrtek**




**Základní rozsah dodávky tvoří:**

— univerzální měřicí přístroj PU 110
— návod k použití

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Malý univerzální měřicí přístroj | PU 110 | 389471-150000 | 0,35 |

15

## MĚŘICÍ SOUPRAVA QU 110

Kompletní příslušenství měřicího přístroje PU 110 tvoří měřicí souprava QU 110, která obsahuje:

1. Měřicí přístroj PU 110
2. Termočlánkové čidlo SU 10
3. Bočník BU 10
4. Měřicí transformátor proudu SM
5. 2 ks šňůr s banánky
6. 2 ks šňůr s hroty
7. 2 ks šňůr s kabelovým okem a banánkem
8. 2 ks izolačních krokosvorek
9. Kabel s oky
10. Přípojnice
11. Nástrčný pérový hrot
12. Návod k použití

Jednotlivé díly jsou přehledně uspořádány v přenosném kufříku.

## TERMOČLÁNKOVÉ ČIDLO SU 10

### Technické údaje

Elektrický odpor včetně kompenzačního vedení: 2 ± 0,2 Ω
Zkušební napětí: 2 kV
Maximální provozní teplota čidla: +500 °C
Termonapětí a tolerance podle ČSN 35 6710
Rozměry: ⌀ 25 × 240 mm; *l* vodiče = 1 m

## BOČNÍK BU 10

Vlastní bočník tvoří manganinové pásy, které jsou zapájeny do měděných patek, na kterých jsou svorky k připojení proudových přívodů. Celý bočník je umístěn na základní desce a je chráněn izolačním krytem. Přístroj se připojuje k bočníku pomocí dvou šňůr zakončených banánky.

### Technické údaje

Rozsahy proudu: 30 A, 120 A
Úbytek napětí: 60 mV
Třída přesnosti: 0,5
Zkušební napětí: 2 kV
Rozměry: 150 × 40 × 60 mm

## MĚŘICÍ TRANSFORMÁTOR PROUDU TYP SM S PŘÍSLUŠENSTVÍM

Měřicí transformátor proudu je umístěn v izolačním pouzdru. Výstupní svorky transformátoru jsou opatřeny spínačem nakrátko. Výstup transformátoru se při měření připojí k přístroji PU 110 s rozsahem proudu 6 A. Jako příslušenství transformátoru se dodává kabel a přípojnice pro měření pomocí průvleků.

### Technické údaje

Jmenovitý sekundární proud (výstupní): 5 A
Primární proud (svorky transformátoru): 15, 25, 50 A
Max. proud při průvleku transformátorem: 300 A
Chyba proudu: 1 %
Jmenovitý výkon transformátoru: 5 VA
cos $\varphi$ při frekvenci 50 Hz: 0,8
Rozměry: 135 × 102 × 50 mm

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost |
|---|---|---|---|
| Termočlánkové čidlo | SU 10 | 389499-400000 | 0,1 kg |
| Proudový bočník | BU 10 | 389499-030000 | 0,3 kg |
| Měřicí transformátor proudu | SM | 389444-010000 | 1,6 kg |
| Měřicí souprava | QU 110 | 389463-060000 | 2,55 kg |

## MALÝ UNIVERZÁLNÍ MĚŘICÍ PŘÍSTROJ PU 120

389 4.. ... ... □

### Příslušenství a měřicí souprava QU 120

### Použití

Přístrojem PU 120 lze jednoduše a rychle měřit stejnosměrné proudy a napětí, střídavá napětí, ohmické odpory, dále zkoušet tranzistory PNP i NPN a diody. Je určen pro pracovníky v slaboproudé elektrotechnice, pro radio a televizní opraváře, servisní opravny, montáže a běžné spotřebitele.

### Technické údaje

Třída přesnosti: 2,5
Vnitřní odpor: 20 kΩ/V—
8 kΩ/V~
Napájení: 3 tužkové články 1,5 V (označení »R6« podle IEC)

Výrobce: Bateria Slaný

Tranzistory: PNP i NPN do kolektorové ztráty 150 mW

přesnost 10: $\beta$ (100; 250)
přesnost 5: $I_{CBO}$ (50 μA)

### Základní rozsah dodávky tvoří

— Univerzální měřicí přístroj PU 120
— Návod k použití

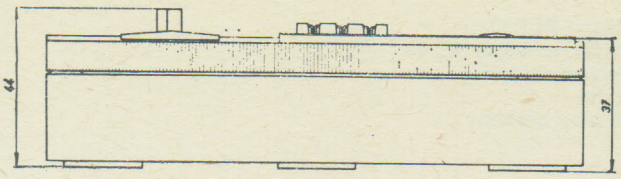
### Na zvláštní objednávku lze objednat

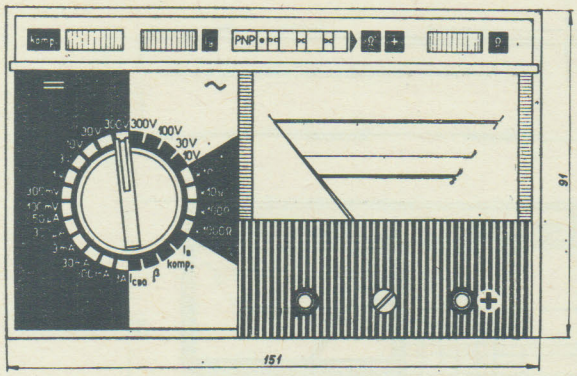
pouzdro s příslušenstvím, které obsahuje

— šňůry se zkušebním hrotem a banánky
— šňůry s banánky
— izolační krokosvorky (2 ks)
— kabelová oka (2 ks)
— pouzdro kožené, nebo z umělých hmot

| Rozsahy měření | Rozsah | Spotřeba |
|---|---|---|
| Stejnosměrné napěťové rozsahy | 100 mV | 50 μA |
| | 300 mV | 50 μA |
| | 1 V | 50 μA |
| | 3 V | 50 μA |
| | 10 V | 50 μA |
| | 30 V | 50 μA |
| | 300 V | 50 μA |
| Střídavé napěťové rozsahy | 10 V | 125 μA |
| | 30 V | 125 μA |
| | 100 V | 125 μA |
| | 300 V | 125 μA |
| | **Rozsah** | **Úbytek napětí** |
| Stejnosměrné proudové rozsahy | 50 μA | 100 mV |
| | 300 μA | 300 mV |
| | 3 mA | 300 mV |
| | 30 mA | 300 mV |
| | 300 mA | 300 mV |
| | 3 A | 450 mV |
| | **Rozsah** | **Označení** |
| Ohmické odpory | 0— 60 Ω— 1 kΩ | × 1 Ω |
| | 0—600 Ω—10 kΩ | × 10 Ω |
| | 0—6 kΩ—100 kΩ | × 100 Ω |
| | 0—60 kΩ—1 MΩ | × 1 000 Ω |

**Rozměrový náčrtek**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Malý univerzální měřicí přístroj | PU 120 | 389471-160000 | 0,35 |

## MĚŘICÍ SOUPRAVA QU 120

Kompletní příslušenství měřicího přístroje PU 120 tvoří měřicí souprava QU 120, která obsahuje:

1. Měřicí přístroj PU 120
2. Bočník BU 30
3. Předřadník RU 20
4. Předřadník RU 31
5. 2 ks šňůr s banánky
6. 2 ks šňůr s hroty
7. 2 ks šňůr s banánkem a kabelovým okem
8. 2 ks izolačních krokosvorek
9. Nástrčný pérový hrot
10. 2 ks kabelových ok
11. Návod k použití

Jednotlivé díly jsou přehledně uspořádány v přenosném kufříku.

## BOČNÍK BU 30

Vlastní bočník tvoří manganinové pásy, které jsou zapájeny do měděných patek a na kterých jsou svorky k připojení proudových přívodů. Celý bočník je umístěn na základní desce a je chráněn izolačním krytem. Přístroj se připojuje k bočníku dvěma šňůrami zakončenými banánky.

### Technické údaje

Rozsah proudu: 30 A
Úbytek napětí: 300 mV
Třída přesnosti: 0,5
Zkušební napětí: 2 kV
Rozměry: 150 × 40 × 60 mm

## PŘEDŘADNÍK RU 20

Předřadníkem RU 20 lze rozšířit měření stejnosměrných napětí u přístroje PU 120 do 1 000 V.
Předřadník je sestaven z vrstvových odporů propojených na montážní desce z tvrzeného papíru. K montážní desce je připojen dotykový hrot, sloužící jako vstup sondy, který je umístěn po montáži na čele sondy. Výstup předřadníku je proveden vodičem zakončeným banánkem. Montážní deska je umístěna v třídílném pouzdře z termoplastu, které je současně držadlem. Při měření ve spojení s přístrojem PU 120 musí být na přepínači přístroje nastaven rozsah 300 $V_{SS}$.
Při provozních měřeních napětí 1 000 V je předepsáno normou zkušební napětí pro přístroj 3 000 V. Vzhledem k tomu, že přístroj PU 120 tomuto požadavku nevyhovuje, je nutno dbát při měření následujících bezpečnostních opatření:

před měřením umístit přístroj na izolační podložku,
při měření se nesmí přístroje nikdo dotýkat rukou.

### Technické údaje

Rozsah měření: 700 V
Odpor: 14 MΩ
Třída přesnosti: 1,5
Spotřeba: 50 μA
Zkušební napětí: 3 kV
Rozměry: 25 × 176 mm; *l* vodiče = 0,75 m

## PŘEDŘADNÍK RU 31

Předřadníkem RU 31 lze rozšířit měření stejnosměrného napětí u přístroje PU 120 do 30 kV.
Předřadník sestává ze dvou rozpojitelných částí — trubice s odpory a rukojeti s koaxiálním kabelem. Je sestaven z vysokonapěťových odporů, umístěných v nástrčné trubce z termoplastu. Jedna strana trubky je ukončena kontaktním hrotem, druhá strana se zasouvá vodivě do izolační rukojeti. Předřadník se zapojuje k přístroji koaxiálním kabelem, ukončeným banánky. Zemní vodič je zaskočen krokosvorkou označenou ⏚. Na držadle a nástrčné trubce jsou umístěny štítky s technickými údaji.

Upozornění: Předřadník je určen k měření stejnosměrného napětí v oboru slaboproudové elektrotechniky a je určen výhradně k měření vysokého napětí na elektronických zdrojích s velkým vnitřním odporem.

### Technické údaje

Rozsah měření: 30 kV
Odpor: 600 MΩ
Třída přesnosti: 10
Spotřeba: 50 μA
Rozměry: průměr 25 × 300 mm; *l* vodiče = 1 m

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Bočník | BU 30 | 389499-050000 | 0,3 |
| Předřadník | RU 20 | 389499-130000 | 0,1 |
| Předřadník | RU 31 | 389499-160000 | 0,2 |
| Měřicí souprava | QU 120 | 389463-070000 | 2,5 |

## MĚŘICÍ SOUPRAVA PRO REVIZI ELEKTRICKÝCH SÍTÍ QU 130

389 463 050 000 □

15

### Použití

Měřicí soupravu QU 130 lze použít k měření ochran v elektrických instalacích provozovaných střídavým fázovým napětím 220 V, 50 Hz. Je navržena pro krátkodobá měření, během nichž se má zjistit stav elektrické instalace z hlediska bezpečnosti, popř. určit místo závady. Je určena pro používání revizním technikům, údržbu elektrických zařízení a elektroinstalatérům.
Souprava QU 130 umožňuje realizovat několik druhů měření. Lze rychlým způsobem zjistit stav ochran používaných v elektrických instalacích proti vzniku nebezpečného dotykového napětí. Tuto zkoušku je možno provádět u ochran provedených nulováním i zemně-

ním. Při měření impedance ochranné smyčky provedené zemněním se použije vnějšího zatěžovacího odporu RU 10. Aby bylo zamezeno vzniku dotykového napětí nebezpečné hodnoty, je třeba důsledně dbát pokynů uvedených v návodu. Dále je možno měřit velikost napětí potřebného k vypnutí napěťového chrániče. Přístroj PU 130 je také vybaven voltmetrem jmenovitého napětí a ohmmetrem s vnitřním zdrojem.
Mimo uvedená měření může být přístroje použito při vyhledávání vadné části ochranného obvodu, měření velikosti napětí v jednotlivých vývodech, zjišťování spojů s velkým přechodovým odporem apod.

### Měřicí souprava QU 130 obsahuje

1. Přístroj PU 130
2. Zatěžovací odpor RU 10
3. Doplňky (přívodní vodiče, brašna)

### Technické údaje

SOUPRAVA **QU 130**

Soupravou je možno provádět toto měření

| Druh měření | Měřicí rozsah | Třída přesnosti |
|---|---|---|
| Napětí | 160—250 V | 1,5 (z max. hodnoty) |
| Impedance ochranné smyčky se zatěžovacím odporem RU 10 | 0—20 Ω | 2,5*) |
| Impedance ochranné smyčky (s vnitřní zátěží asi 10 mA) | 0—30 Ω | 2,5 |
| Vypínací napětí napěťového chrániče | 24, 42, 65 V | 1,5*) (z hodnoty 250 V) |
| Ohmický odpor | 0—50 Ω—1 kΩ | 2,5 (z délky stupnice asi 48 mm) |

*) Třída přesnosti pro stupnici $\Omega_1$ a body napěťového chrániče 24, 42 a 65 platí pro jmenovité napětí 220 V. Pro jiná napětí platí přídavná chyba.

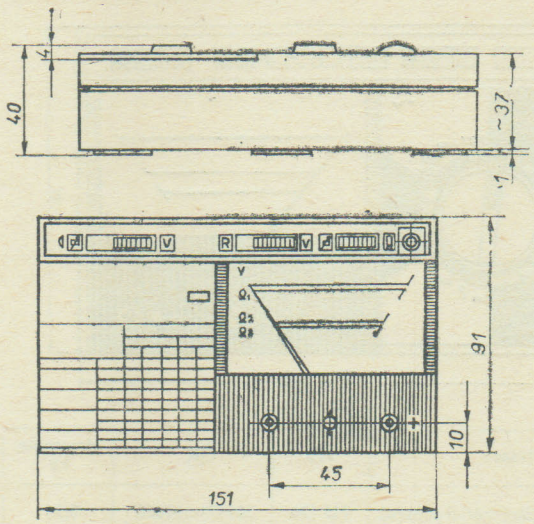
ZATĚŽOVACÍ ODPOR **RU 10**

Hodnota odporu: 50 Ω ± 2,5 %
Maximální doba zapnutí při trvalém provozu závisí na velikosti pracovního napětí a měřeného odporu ochranné smyčky. Při opakovaných měřeních závisí počet měření, než dojde k vypnutí bimetalového vypínače, na délce vlastního měření a na intervalech mezi jednotlivými měřeními.
Hmotnost: asi 0,65 kg

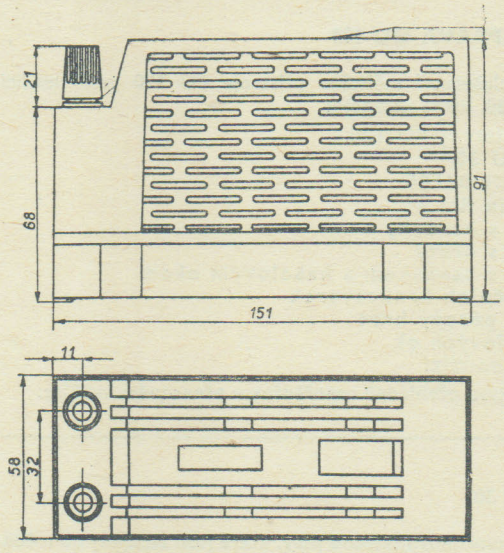
### Rozsah dodávky

1. Přístroj PU 130
2. Zatěžovací odpor RU 10
3. 4 přívodní vodiče
4. Brašna
5. Návod k obsluze

**Rozměrový náčrtek přístroje PU 130**




**Rozměrový náčrtek zatěžovacího odporu RU 10**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Měřicí souprava pro revizi elektrických sítí | QU 130 | 389463-050000 | 1,2 |

## MALÝ UNIVERZÁLNÍ VOLTOHMMETR PU 160
### Příslušenství a měřicí souprava QU 160

389 4. . . . . □

### Použití

Přístrojem PU 160 lze měřit stejnosměrná napětí, střídavá vysokofrekvenční napětí a ohmické odpory. Je určen pro pracovníky v slaboproudé elektrotechnice, pro radio a televizní opraváře a servisní opravny.

### Přednosti

Největší předností přístroje je vysoký vnitřní odpor (30 MΩ) na všech rozsazích stejnosměrného napětí, čímž prakticky nahrazuje elektronkový voltmetr. Proti klasickému elektronkovému voltmetru má několik dalších výhod. Nezávislost měření na síťovém napětí, malé rozměry, možnost měření bez dlouhé doby ustálení.

Jednoduché a snadné měření vysokofrekvenčního napětí a měření odporů ve velmi širokém rozsahu od 10 Ω do 500 MΩ.
Možnost rozšíření základních měřicích rozsahů.

**Technické údaje**

TŘÍDA PŘESNOSTI

2,5 % po zapnutí a prvním vynulování. Drift nuly po prvním vynulování nesmí být za 10 minut po zapnutí vypínače přístroje větší jak 2,5 % z délky stupnice. Při dlouhodobém měření se doporučuje provést vynulování častěji.

ROZSAHY MĚŘENÍ

Měření stejnosměrného napětí:

0,6—1,2—3—6—12—30—60—120—300—600 V (konstantní vnitřní odpor 30 MΩ).
Pomocí předřadníku RU 21 lze rozšířit měření stejnosměrného napětí na 1 200 V a předřadníkem RU 30 na 30 kV (pouze na zdrojích o velkém vnitřním odporu).

Měření odporů:

Přesnost měření 2,5 % vyjádřeno z délky stupnice.

| | | |
|---|---|---|
| Rozsahy: | ×100 | 0—150 Ω—5 kΩ |
| | × 1 k | 0—1,5 kΩ—50 kΩ |
| | × 10 k | 0—15 kΩ—500 kΩ |
| | ×100 k | 0—150 kΩ—5 MΩ |
| | × 1 M | 0—1,5 MΩ—50 MΩ |
| | × 10 M | 0—15 MΩ—500 MΩ |

Při měření ohmických odporů se používá zdéře označené + a zdéře umístěné v pravém horním rohu nad číselníkem. Jako zdroje napětí je použito jednoho monočlánku o napětí 1,5 V.

Měření vysokofrekvenčního napětí:

Přístroj doplněný sondou SU 20 dovoluje měřit vysokofrekvenční napětí

Rozsahy: 3—6—12—30 V

Rozsah frekvence: 2 kHz—50 MHz přesnost ± 5 %
50 MHz—100 MHz přesnost ±10 %

Vstupní kapacita: $C_{vst} \leqq 5$ pF

Vstupní odpor: $R_{vst} \geqq 200$ kΩ pro $f = 1$ MHz
$\geqq 80$ kΩ pro $f = 10$ MHz
$\geqq 15$ kΩ pro $f = 50$ MHz
$\geqq 7{,}5$ kΩ pro $f = 100$ MHz

**Sonda SU 20** sestává z válcového pouzdra zhotoveného z termoplastu a skládá se ze 3 dílů. Pouzdro slouží současně jako držadlo. Vstup sondy tvoří kovový hrot umístěný na čele pouzdra. Zemnicí pružný dotyk, který tvoří bronzové pásky, je vodivě spojen se stínicí trubkou umístěnou v držadle a je vyveden rovněž na čele pouzdra. Výstup sondy je proveden koaxiálním kabelem zakončeným banánky. Červený banánek se připojuje na vstupní zdířku přístroje označenou +. Sonda SU 20 je určena k měření ve spojení s přístrojem PU 160, lze ji však použít i pro jiné přístroje, pokud jejich vnitřní odpor bude 30 MΩ.

Pro rozsahy 6, 12, 30 V společná stupnice se stupnicí pro stejnosměrná napětí. Pro rozsah 3 V zvláštní stupnice.

Rozměry: ⌀ 25 mm
délka držadla 147 mm
délka vodiče 1 m

Napájecí zdroj

Přístroj lze napájet ze 3 tužkových monočlánků 1,5 V (označení R 6 podle IEC) nebo ze 3 NiCd akumulátorů BATERIA Slaný typ 451. Stav napájecího zdroje lze kontrolovat přepnutím hlavního přepínače do polohy označené KB.

**Rozsah základní dodávky tvoří**

1. Přístroj PU 160
2. Vysokofrekvenční sonda SU 20
3. Šňůra s měřicím hrotem
4. Šňůra zakončená banánky
5. 2 ks izolačních krokosvorek
6. Návod k použití
7. Ochranná brašna pro přístroj se sondou s příslušenstvím podle bodu 3, 4, 5, 6.

Příslušenství

Rozsahy napětí u přístroje PU 160 je možno rozšířit předřadníky, které lze objednat jednotlivě. Předřadníky jsou dodávány v ochranných obalech.

---

## PŘEDŘADNÍK RU 21

Měření ss napětí lze rozšířit pomocí předřadníku RU 21 do 1 200 V. Přepínač přístroje musí být v poloze 600 V.

Předřadník je sestaven z vrstvových odporů propojených na montážní desce z tvrzeného papíru. K montážní desce je připevněn dotykový hrot sloužící jako vstup předřadníku. Výstup předřadníku je proveden vodičem zakončeným banánkem. Montážní deska s odpory je umístěna v třídílném pouzdře z termoplastu. Pouzdro je válcového tvaru a slouží jako držadlo. Na pouzdře je štítek s technickými údaji.

**Technické údaje**

Odpor: 30 MΩ
Rozsah napětí: 600 $V_{ss}$
Proudová spotřeba: 20 μA
Vnitřní odpor: 50 kΩ/V
Přesnost: ±1,5 %
Rozměry: ⌀ 25 mm × 176 mm; *l* vodiče = 0,75 m

---

## PŘEDŘADNÍK RU 30

Předřadníkem RU 30 lze rozšířit měření ss napětí u přístroje PU 160 do 30 kV.

Předřadník RU 30 sestává ze dvou rozpojitelných částí, trubice s odpory a rukojetí s koaxiálním kabelem. Předřadník je sestaven z vysokonapěťových odporů umístěných v nástrčné trubce z termoplastu. Jedna strana trubky je ukončena kontaktním hrotem; druhá strana se zasouvá vodivě do izolační rukojeti. Předřadník se zapojuje k přístroji koaxiálním kabelem ukončeným banánky. Zemní vodič je zakončen krokosvorkou označenou ⏚. Na držadle a nástrčné trubce jsou umístěny štítky s technickými údaji.

Upozornění

Předřadník slouží k měření ss napětí v oboru slaboproudé elektrotechniky a je určen výhradně k měření vysokého napětí na elektronických zdrojích s velkým vnitřním odporem.

**Technické údaje**

Odpor: 1 500 MΩ
Rozsah měření: max. 30 kV
Proudová spotřeba: 20 μA
Přesnost: ±10 %
Rozměry: ⌀ 25 mm × 300 mm; *l* vodiče = 1 m

---

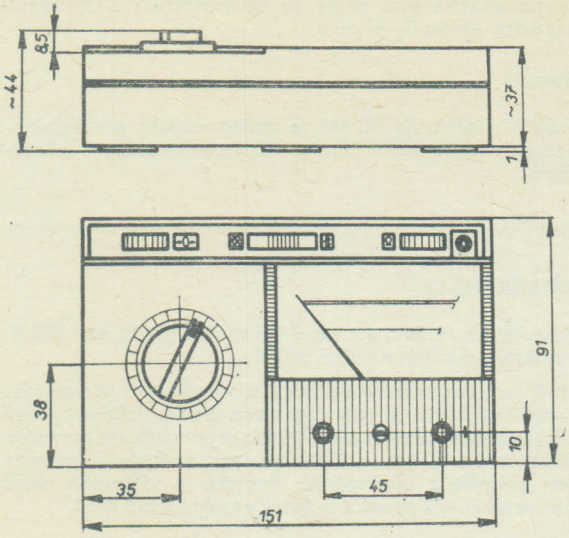
## MĚŘICÍ SOUPRAVA QU 160

Pro zákazníky, kteří hodlají přístroj PU 160 vybavit kompletním příslušenstvím, nabízíme soupravu QU 160, která sestává:

1. Přístroj PU 160
2. Vysokofrekvenční sonda SU 20
3. Předřadník RU 21
4. Předřadník RU 30
5. 2 ks šňůr s banánky
6. 2 ks šňůr s hroty
7. 2 ks izolačních krokosvorek
8. Nástrčný pérový hrot
9. Návod k použití

Jednotlivé díly jsou přehledně uspořádány v přenosném kufříku.

**Rozměrový náčrtek PU 160**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Voltmetr | PU 160 | 389471-190000 | 0,30 |
| Předřadník | RU 21 | 389499-140000 | 0,08 |
| Předřadník | RU 30 | 389499-150000 | 0,18 |
| Souprava | QU 160 | 389463-080000 | 2,35 |
| Vysokofrekvenční sonda | SU 20 | 389499-410000 | 0,1 |

## JISKROVĚ BEZPEČNÝ OHMMETR Mx 10

389 421 120 000 □

### Použití

Je určen k provozním kontrolním měřením elektrických obvodů v důlním provozu s nebezpečím výbuchu. Uvedeným ohmmetrem lze proměřovat všechny elektrické obvody důlních zařízení. Kabely vysokého napětí lze proměřovat za 10 minut, kabely NN za 1 minutu po odpojení od zdroje. Ohmmetr je rovněž vhodný pro měření obvodů palníků při trhacích pracích.

### Technické údaje

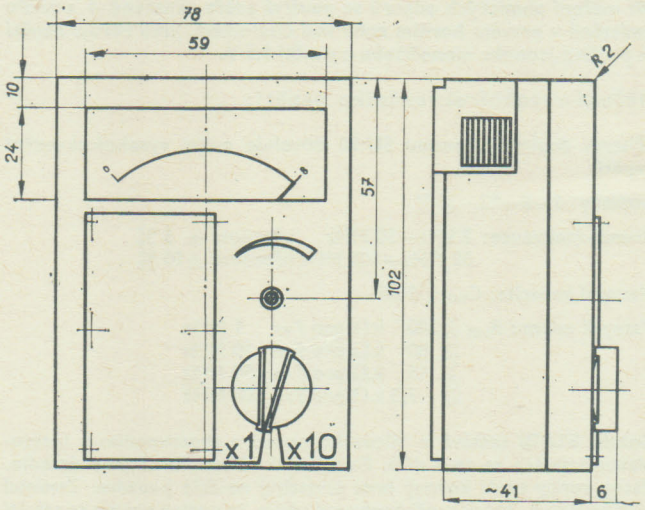
Rozsahy měření: 0—200—3 000 Ω potlačeno —
(přepínač v poloze ×1)
0—2 000—30 000 Ω potlačeno —
(přepínač v poloze ×10)
Maximální proud měřeným obvodem: 4 mA
Třída přesnosti: z délky stupnice (5 %)
Délka stupnice: 52 mm

### Napájecí baterie

Zapouzdřený nikl-kadmiový, suchý akumulátor typu Ni-Cd 225. Výrobce BATERIA, k. p., Slaný. Jmen. napětí 1,26 V.

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg (s ochr. obal.) |
|---|---|---|---|
| Jiskrově bezpečný ohmmetr | Mx 10 | 389421-120000 | 0,6 |

**Rozměrový náčrtek**




Výroba se ukončuje.

## ZKOUŠEČKA ELEKTRICKÝCH PŘEDMĚTŮ ZO 1

389 491 800 000 □

### Použití

Zkoušečka ZO 1 je určena především k provedení rychlé zkoušky elektrické bezpečnosti přenosného elektrického nářadí a jiných elektrických spotřebičů. Zkoušečkou je možno zkoušet elektrické nářadí nejen třídy I, ale i II, což umožňuje nový kontaktní hrot, odpovídající požadavkům ČSN, stanovených pro zkoušky tohoto nářadí. Lze jí vyzkoušet:

1. izolační elektrický odpor mezi živými částmi zkoušeného předmětu a vodivou kostrou včetně síťového přívodu,
2. elektrický odpor mezi ochrannou zdířkou vidlice síťového přívodu a vodivou kostrou nářadí.

Je výhodná zejména pro opravny, výdejny nářadí a zkušební techniky do provozu. Provedení zkoušky je velmi jednoduché. K měření stačí osoba pouze poučená. Stupnice udávající hodnotu měřených odporů jsou od 0 do ∞, takže lze snadno zjistit zkrat či přerušení vodiče.

### Technické údaje

Třída přesnosti: 5 % z délky stupnice
Ve společném bodě 2 MΩ a 0,1 Ω (mezní hodnota), přesnost 2,5 %
Napájení: 220 V ~
Příkon: 11 VA, 50 Hz

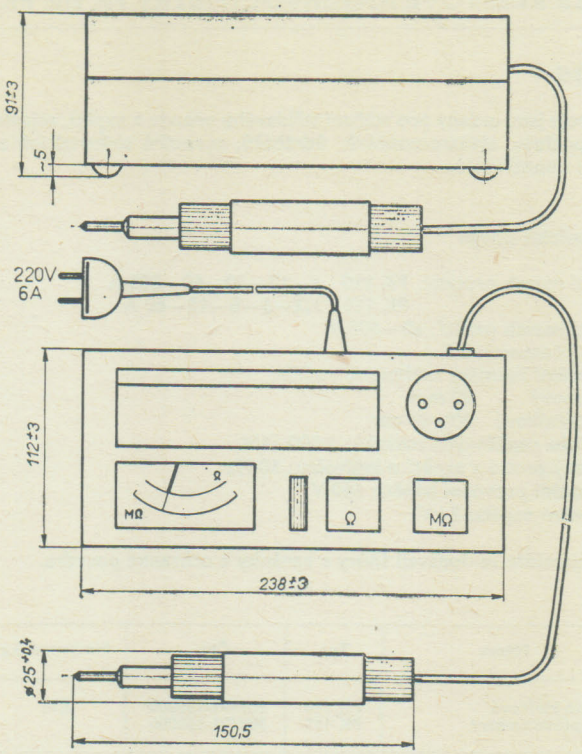
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rozsah měření: izolační odpor | ∞ | 2 MΩ | 0 |
| odpor ochranného vodiče | 0 | 0,1 Ω | ∞ |

**DŮLEŽITÉ UPOZORNĚNÍ!**

**Zkoušečku ZO 1 nutno nechat přezkoušet nejpozději do 1 roku ode dne zakoupení a dále v intervalech ne delších 2 roky. Zkoušku provede úřední zkušebna, která o zkoušce provede záznam do průvodního listu. V provozech s častým používáním se doporučuje ověření po kratší době.**
**Při používání zkoušečky je bezpodmínečně nutné postupovat podle návodu, který je umístěn na přední straně přístroje.**

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Zkoušečka elektrických předmětů | ZO 1 | 389491-800000 | asi 2,5 |

**Rozměrový náčrtek**




**Dodává: ZSE ELEKTROODBYT, k. ú. o., Brno, Praha, Bratislava**

## MĚŘICÍ PŘÍSTROJE KLEŠŤOVÉ

METRA BLANSKO

## MĚŘICÍ KLEŠŤOVÝ TRANSFORMÁTOR PK 100

389 491 050 000

### Použití

Měřicí klešťový transformátor transformuje střídavý proud a je vhodným zejména při proměřování elektrických zařízení a spotřebičů na montážích, údržbářských a opravářských pracovištích.

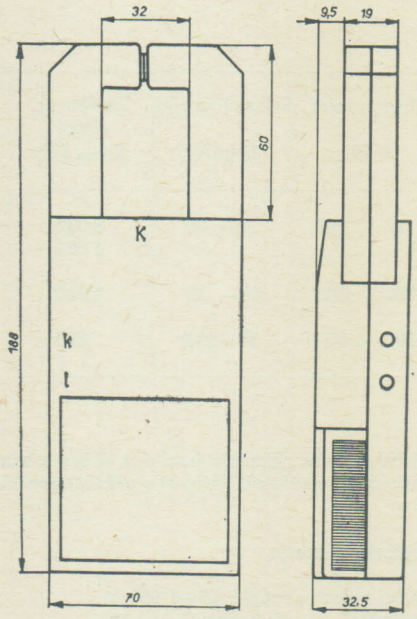
### Technické údaje

| Prim. proud $I_1$ (A) | Sekund. proud $I_2$ (mA) | Zatěžovací odpor $R_{2max}$ (Ω) | Chyba proudu $\varepsilon I$ (%) | Chyba úhlu $\delta I$ (°) |
|---|---|---|---|---|
| 6— 50 | 0,6— 5 | 2 000 | 1,5 | 2 |
| 50—150 | 5 —15 | 500 | 1 | 1 |
| 150—300 | 15 —30 | 200 | 1 | 1 |

Měřicí rozsah proudu: 6—300 A
Maximální rozměry měřeného vodiče:
kruhový 30 mm
obdélníkový 30×40 mm
Kmitočet měřeného proudu: 50 Hz
Maximální provozní napětí: 650 V
Zkušební napětí: 2 kV

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Měřicí klešťový transformátor | PK 100 | 389491-050000 | 0,49 |

**Rozměrový náčrtek PK 100**




15

## MALÉ KLEŠŤOVÉ AMPÉRVOLTMETRY PK 110, PK 111

389 491 1. . . . . □

### Použití

Přístroje jsou určeny pro měření střídavého proudu a napětí, zejména pro potřeby elektromontérů, údržbářů, opravářů elektrických zařízení a spotřebičů.

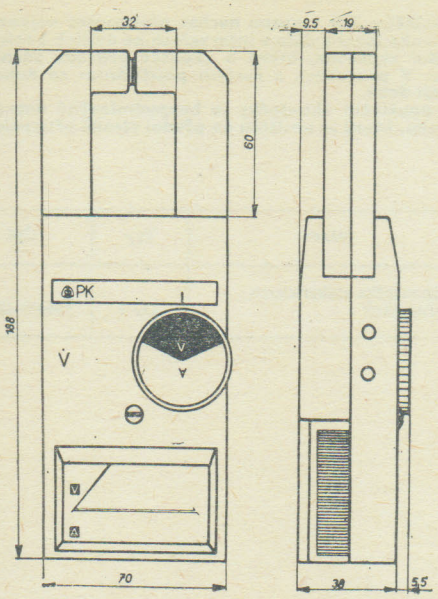
### Technické údaje

Měřicí rozsah proudu: PK 110 6—12—30—60—300 A
PK 111 1,2—3—6—12—60 A
Měřicí rozsah napětí: 60—600 V
Třída přesnosti: 2,5
Maximální rozměry měřeného vodiče:
kruhový 30 mm
obdélníkový 30 × 40 mm
Spotřeba napěťových rozsahů: 2 000 Ω/V
Střídavý proud a napětí o kmitočtu: 50 Hz
Maximální provozní napětí: 650 V
Zkušební napětí: 2 kV

K přístrojům se dodávají šňůry s banánky a ochranná pouzdra.

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Malé klešťové ampérvoltmetry | PK 110<br>PK 111 | 389491-150000<br>389491-160000 | 0,53 |

**Rozměrový náčrtek PK 110, PK 111**




## MĚŘICÍ KLEŠŤOVÝ TRANSFORMÁTOR s konstantním převodem 1 : 10 000 PK 200

389 491 060 . . . □

### Použití

Klešťovým přístrojem můžeme měřit střídavý proud bez přerušení měřeného obvodu pouhým obemknutím vodiče čelistmi. Výstup transformátoru se připojí na oddělený měřicí přístroj libovolného druhu, odpovídajících vlastností (např. univerzální, provozní, registrační atd.).

Přístroj je vhodný zejména při proměřování elektrických zařízení a spotřebičů na montážních, údržbářských a opravářských pracovištích.

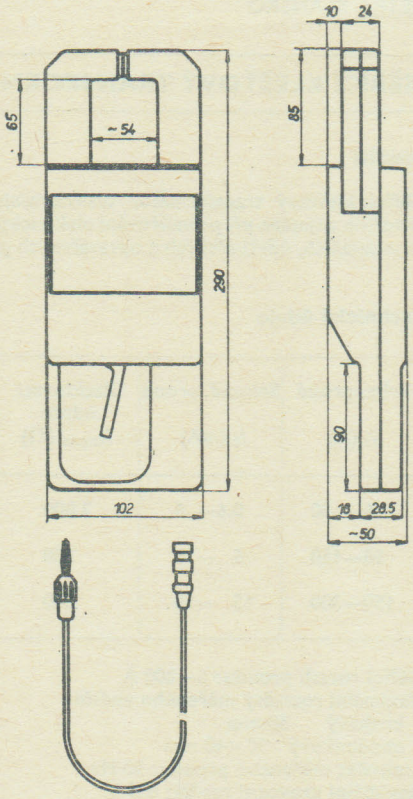
| Prim. proud $I_1$ (A) | Sekund. proud $I_2$ (mA) | Zatěžovací odpor $R_{2max}$ (Ω) | Chyba proudu $\varepsilon_1$ (%) | Chyba úhlu $\delta_1$ (°) |
|---|---|---|---|---|
| 10— 100 | 1— 10 | 5 000<br>3 000 | 1,5<br>1 | 3<br>2 |
| 100— 300 | 10— 30 | 2 000 | 1 | 2 |
| 300—1 000 | 30—100 | 800 | 0,5 | 1,5 |

Příslušenstvím přístroje jsou dvě šňůry s banánky a speciálními zástrčkami se zděřemi. Přístroj s příslušenstvím se dodává v pouzdře.

### Technické údaje

Měřicí rozsah proudu: 10—1 000 A
Maximální rozměr měřeného vodiče:
kruhový 50 mm
obdélníkový 50 × 60 mm
Kmitočet měřeného proudu: 50 Hz
Maximální provozní napětí: 650 V
Zkušební napětí: 2 kV

**Rozměrový náčrtek PK 200**




| Typ | Pouzdro | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| PK 200 | kožené | 389491-060100 | 1,1 |
| PK 200 | koženkové | 389491-060200 | 1,1 |

## KLEŠŤOVÝ AMPÉRVOLTMETR PK 210

389 491 170 . . . □

### Použití

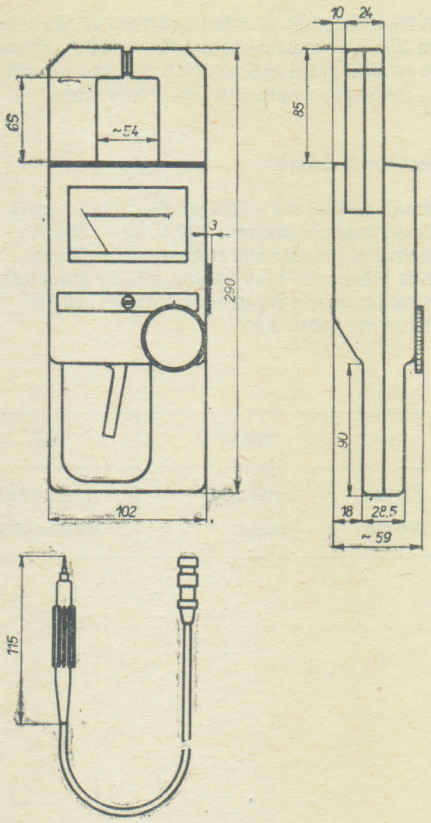
Přístroj je určen pro měření střídavého proudu a napětí. Proud se měří bez přerušení měřeného obvodu pouhým obemknutím vodiče čelistmi klešťového transformátoru.
Měřené napětí se připojí k přístroji šňůrami se zkušebními hroty. Přístroj je vhodný zejména pro elektromontéry, údržbáře a opraváře elektrických zařízení a spotřebičů.

### Technické údaje

Měřený rozsah proudu: 10—30—100—300—1 000—(3 000) A
Měřicí rozsah napětí: 300—600 V
Spotřeba napěťových rozsahů: 1 mA (1 000 Ω/V)
Maximální rozměr měřeného vodiče:
kruhový 50 mm
obdélníkový 50 × 60 mm
Třída přesnosti: 2,5
Kmitočet měřeného proudu a napětí: 50 Hz
Maximální provozní napětí: 650 V
Zkušební napětí: 2 kV

| Typ | Pouzdro | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| PK 210 | kožené | 389491-170100 | 1,15 |
| PK 210 | koženkové | 389491-170200 | 1,15 |

**Rozměrový náčrtek PK 210**




## KLEŠŤOVÝ WATTMETR PK 220

389 491 180 . . . □

### Použití

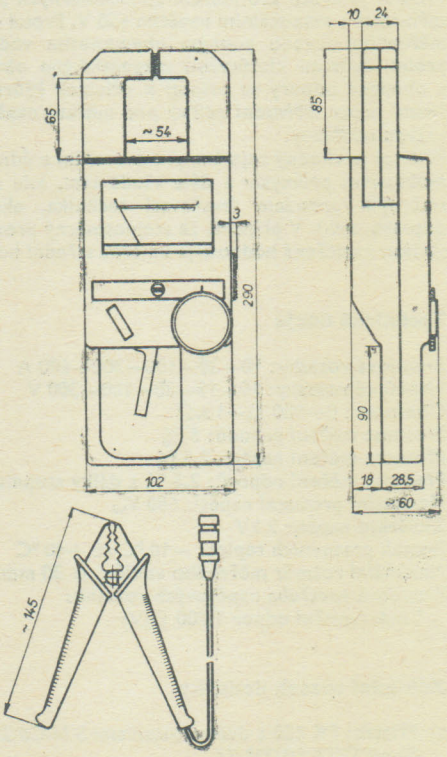
Přístroj je určen pro měření jednofázového výkonu ve střídavých sítích s napětím 220 V. Při měření není třeba přerušit měřený obvod proudu, ale stačí obemknout vodič čelistmi klešťového transformátoru. Napěťová část wattmetru se připojí k měřenému napětí šňůrami se speciálními krokosvorkami. Přístroj je vhodný zejména pro elektromontéry, údržbáře a opraváře elektrických zařízení a spotřebičů.

### Technické údaje

Měřený rozsah výkonu: 3—10—30—100—300 kW
Rozsah napětí: 220 V
Maximální rozměr měřeného vodiče:
kruhový 50 mm
obdélníkový 50 × 60 mm
Třída přesnosti: 5
Kmitočet měřeného napětí a proudu: 50 Hz
Zkušební napětí: 2 kV

| Typ | Pouzdro | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| PK 220 | kožené | 389491-180100 | 1,3 |
| PK 220 | koženkové | 389491-180200 | 1,3 |

**Rozměrový náčrtek PK 220**




15

## KLEŠŤOVÝ FÁZOMĚR PK 230

389 491 190 . . . □

### Použití

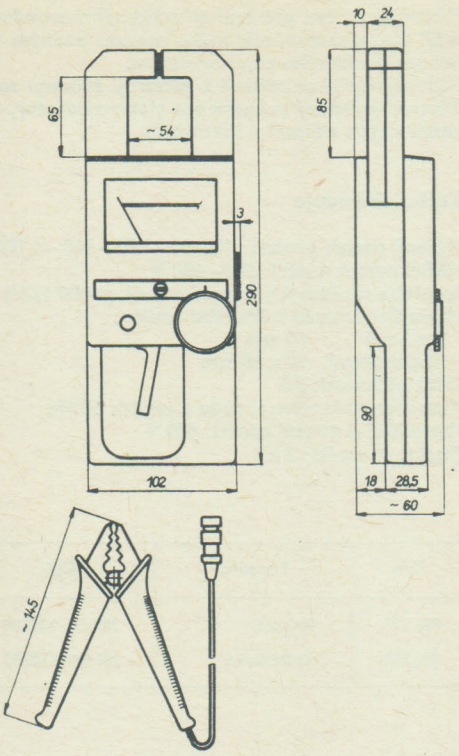
Klešťový fázoměr je určen k měření účinku v jednofázové síti s napětím 220 V v rozsahu proudů 10—1 000 A. Přístroj je vhodný zejména při proměřování elektrických zařízení a spotřebičů na montážních, údržbářských a opravářských pracovištích.

### Technické údaje

Rozsah měření cos $\varphi$ (sin $\varphi$): 0—1 (ind. i kap.)
Rozsah napětí a proudu: 220 V, 10—1 000 A
Maximální průměr měřeného vodiče: 50 mm
Třída přesnosti: 5 (vyjádřeno z délky stupnice)
Kmitočet měřeného proudu a napětí: 50 Hz
Zkušební napětí: 2 kV

| Typ | Pouzdro | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| PK 230 | koženkové | 389491-190100 | 1,3 |
| PK 230 | kožené | 389491-190200 | 1,3 |

**Rozměrový náčrtek PK 230**




## KLEŠŤOVÝ PŘÍSTROJ PRO STEJNOSMĚRNÝ PROUD PK 150

389 491 220 000 □

### Použití

Přístroj je určen pro měření stejnosměrných proudů v elektrických zařízeních s maximálním napětím 650 V. Proud se měří bez přerušení měřeného obvodu pouhým obemknutím vodiče, kterým protéká proud, čelistmi klešťového magnetického obvodu. Měřené napětí a ohmické odpory se připojí k přístroji šňůrami zakončeným měřicími hroty. Přívodní zdířky pro měření napětí a odporu jsou navzájem odděleny.
Přístroj je vhodný zejména pro montážní a údržbářské práce v automobilovém průmyslu a dále všude tam, kde se pracuje se stejnosměrným proudem (svařovací technika, akumulátorové vozíky, doprava, atd.). V případě, že stejnosměrný proud obsahuje střídavou složku, naměřená hodnota je úměrná střední hodnotě.

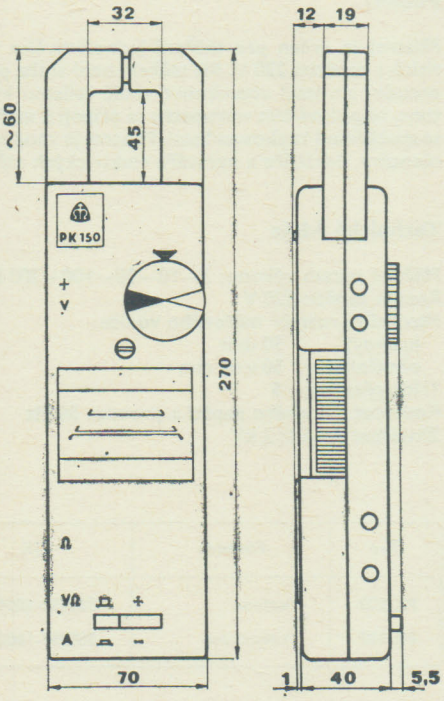
### Technické údaje

Proudové rozsahy: 10—30—100—300—600 A
Napěťové rozsahy: 10—15—30—100—300 V
Ohmmetr: 0—100 Ω—1 kΩ
Přesnost měření proudů: 5 %
Přesnost měření napětí: 2,5 %
Přesnost měření odporů: 2,5 % z délky stupnice
Maximální provozní napětí: 650 $V_{ss}$
Zkušební napětí: 2 kV
Rozsah pracovních teplot: —10 °C až +40 °C
Maximální rozměr měřeného vodiče: ⌀ 30 mm; ▭ 30 × 45 mm
Proudová spotřeba napěťových rozsahů:
1 mA (vnitřní odpor 1 000 Ω/V)

### Základní rozsah dodávky

a) Přístroj PK 150 s dvěma bateriemi 5 NiCd 229, výrobce BATERIA Slaný TPTE 59-003-77
b) Dobíječ PK 150
c) Šňůra s hrotem a banánkem 2 ks
d) Šňůra s dvoupólovými vidlicemi (k připojení dobíječe k přístroji) — 1 ks

**Rozměrový náčrtek přístroje PK 150**

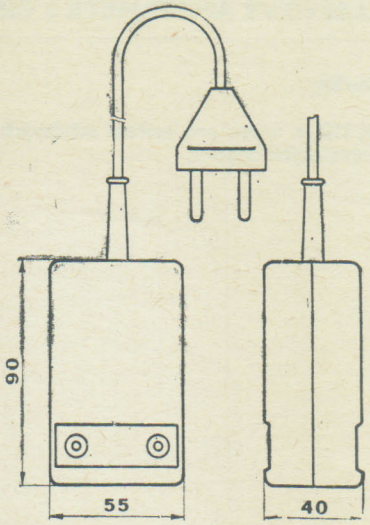


e) Pouzdro pro přístroj s příslušenstvím
f) Návod k použití

Na zvláštní požadavek možno objednat 2 ks baterie 5 NiCd 229 jako náhradní díl.

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Klešťový přístroj pro stejnosměrný proud | PK 150 | 389491-220000 | 0,8 |

**Rozměrový náčrtek dobíječe 15 V**




## KLEŠŤOVÝ PŘÍSTROJ S ČÍSLICOVOU INDIKACÍ PK 300

389 491 230 000 □

### Použití

Klešťový přístroj PK 300 je určen pro měření střídavých proudů bez přerušení měřeného obvodu, střídavých napětí a ohmických odporů.
Přístroj lze s výhodou používat při údržbářských, montážních pracích v silnoproudých zařízeních do napětí 650 V.

### Technické údaje

Rozsahy měření

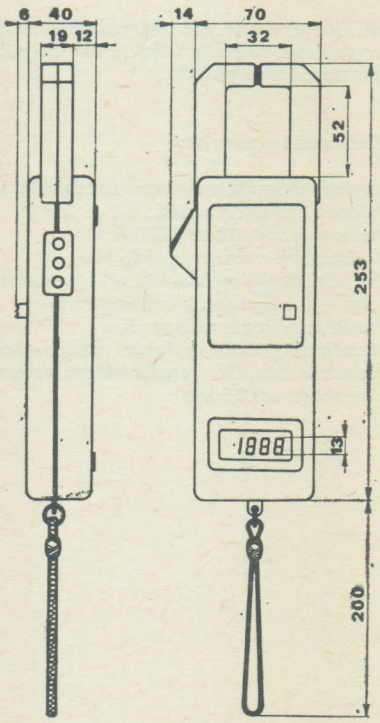
| Proud | Rozlišovací schopnost | |
|---|---|---|
| 0—1 000 A<br>0— 200 A | 1 A<br>0,1 A | |
| **Napětí** | **Rozlišovací schopnost** | **Vnitřní odpor** |
| 0— 650 V<br>0— 200 V | 1 V<br>0,1 V | 500 kΩ |
| **Ohmický odpor** | **Rozlišovací schopnost** | **Proud měř. odpor.** |
| 0—2 000 Ω<br>0— 200 Ω | 1 Ω<br>0,1 Ω | 0,1 mA<br>1 mA |

Přístroj měří střední hodnotu sinusového průběhu a je cejchován v hodnotě efektivní.
Proto při měření nesinusového průběhu nutno počítat s přídavnými chybami.
Přesnost měření: dovolená chyba ± (0,5 % z měřicího rozsahu + 0,5 % z naměřené hodnoty)
Při měření proudu na rozsahu 1 000 A a napětí na rozsahu 650 V se za měřicí rozsah považuje hodnota 2 000 A, respektive 2 000 V.
Frekvenční rozsah: 20—500 Hz
Doba náběhu: údaje na tablu po připojení měřené veličiny max. 4 s
Rozsah pracovních teplot: 0 °C ÷ 40 °C
Maximální rozměr měřeného vodiče: ⌀ 30 mm; ▭ 30 × 50 mm
Napájecí baterie: 9 V typu 6 F 22 podle IEC (Bateria Slaný 51 D)
Odběr z baterie: max. 3 mA
Volba rozsahu: mechanicky, přepnutím přepínače

Doba zachování údaje: na zobrazovacím tablu po stlačení paměťového spínače musí být minimálně 30 s. Změna údaje za tuto dobu nesmí překročit dovolenou chybu přístroje
Zkušební napětí: 2,5 kV
Zkouší se podle zvláštních ustanovení uvedených v technických podmínkách.

Příslušenství: provozní obal
3 měřicí šňůry
návod k použití

**Rozměrový náčrtek PK 300**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Klešťový přístroj s číslicovou indikací | PK 300 | 389491-230000 | asi 0,6 |

15

## KLEŠŤOVÝ AMPÉRMETR S ČÍSLICOVOU INDIKACÍ PK 310

389 491 ... ... □

### Použití

PK 310 je určen pro měření střídavých proudů, střídavých napětí a ohmických odporů.

### Technické parametry

Rozsahy měření:

| | |
|---|---|
| střídavý proud | 200 A, 2 000 A |
| střídavé napětí | 200 V, 650 V |
| ohmické odpory | 200 Ω, 2 000 Ω |

Přesnost měření:
proudu do 1 000 A, napětí a odporu
± (0,5 % z měřicího rozsahu + 0,5 % z naměřené hodnoty)
proudu nad 1 000 A
± (1,0 % z měřicího rozsahu + 1,0 % z naměřené hodnoty)

Kmitočtový rozsah: 20—500 Hz
Paměť naměřené hodnoty: 30 s
Signalizace podpětí napájecí baterie
Napájení: 9 V (baterie IEC 6F22)
Hmotnost: asi 0,95 kg (bez baterie)

## KLEŠŤOVÝ WATTMETR S ČÍSLICOVOU INDIKACÍ PK 320

389 491 ... ... □

### Použití

PK 320 je určen pro měření střídavých výkonů v sítích s fázovým napětím od 100 do 250 V v rozsazích do 20 a 200 kW. Lze ho také použít jako převodového transformátoru proudu.

### Technické parametry

Rozsah měření: 0 až 20 kW; 0 až 200 kW
Přesnost měření: dovolená chyba ± (1 % z měřicího rozsahu + 1 % z naměřené hodnoty)
Paměť naměřené hodnoty: 30 s
Kmitočtový rozsah: 45 až 65 Hz
Signalizace podpětí a přepětí napěťového rozsahu
Převod klešťového transformátoru proudu: 1 : 10 000
Hmotnost: asi 0,95 kg

## KLEŠŤOVÝ FÁZOMĚR S ČÍSLICOVOU INDIKACÍ PK 330

389 491 ... ... □

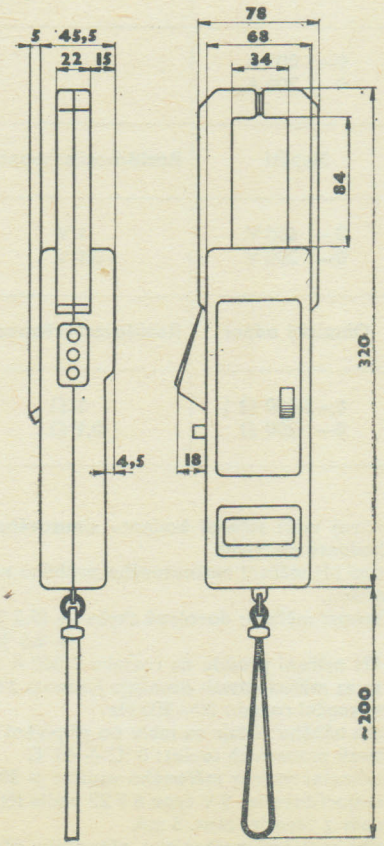
### Použití

PK 330 je určen pro měření fázového posunu proudu vzhledem k napětí ve střídavých sítích. Lze ho také použít jako převodového transformátoru proudu.

### Technické parametry

Rozsah měření fázového posunu proudu vůči napětí: −90° až +90°
Měřené (napájecí) napětí: 100 až 250 V
Měřený proud: 10 až 1 000 A
Kmitočtový rozsah: 45 až 65 Hz
Základní chyba měření fázového posunu: ± (1 % z měřeného rozsahu + 0,5 % z naměřené hodnoty)
Paměť naměřené veličiny: 30 s
Signalizace podpětí a přepětí napěťového rozsahu
Převod klešťového transformátoru proudu: 1 : 10 000
Hmotnost: asi 0,9 kg

**Rozměrový náčrtek PK 310, 320 330**



# KLEŠŤOVÝ PŘÍSTROJ PRO MĚŘENÍ STEJNOSMĚRNÝCH PROUDŮ, NAPĚTÍ A ODPORU PK 350

389 ... ... ... □

## Použití

Přístroj je určen k měření stejnosměrných proudů, stejnosměrných napětí a odporu.
S přístrojem je dodáván zdroj, který umožňuje měření, jak při síťovém napájení 220 $V_{st}$, tak i zabudovaných akumulátorů.

## Technické parametry

Rozsah měření:

| | |
|---|---|
| proud | 200 A, 2 000 A |
| napětí | 200 V, 650 V |
| odpor | 2 000 Ω |
| délka stupnice | 199,9 nebo 1 999 |

Přesnost měření

Proudové rozsahy:

Rozsah 200 A ± (0,5 % z měřicího rozsahu + 1 % z naměřené hodnoty)
Rozsah 2 000 A
0 ÷ 999 A ± (1 % z měřicího rozsahu + 1 % z naměřené hodnoty)
nad 999 A ± (1 % z měřicího rozsahu + 5 % z naměřené hodnoty)
za podmínky, že obemknutý vodič je umístěn uprostřed čelistí. Uvedené přesnosti musí být zachovány jak při napájení bateriovém, tak i při napájení ze sítě.

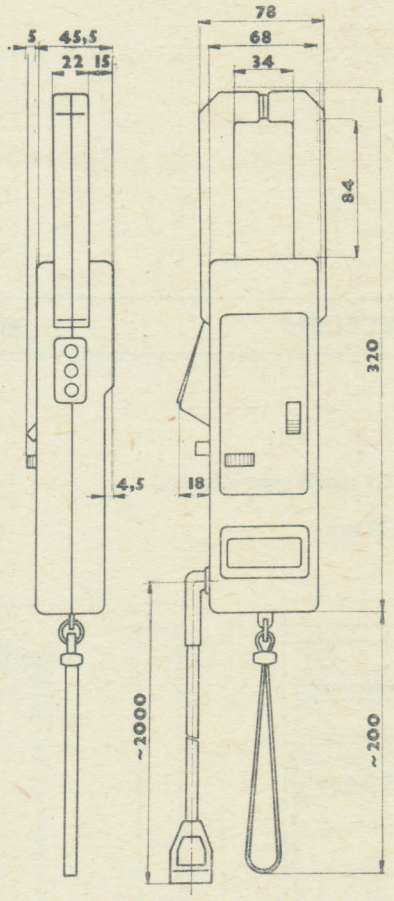
Napěťové rozsahy: ± (0,5 % z měřicího rozsahu + 0,5 % z naměřené hodnoty)
Při měření napětí (650 V) se chyba počítá z max. údaje LCD (2 000).

Odporový rozsah: ± (0,5 % z měřicího rozsahu + 0,5 % z naměřené hodnoty)
Přístroj měří stejnosměrnou hodnotu proudu. V případě měření stejnosměrných proudů se střídavou složkou, proudů pulzačních, při měření na sítích s tyristorovými usměrňovači je nutné počítat s chybou danou metodou měření.

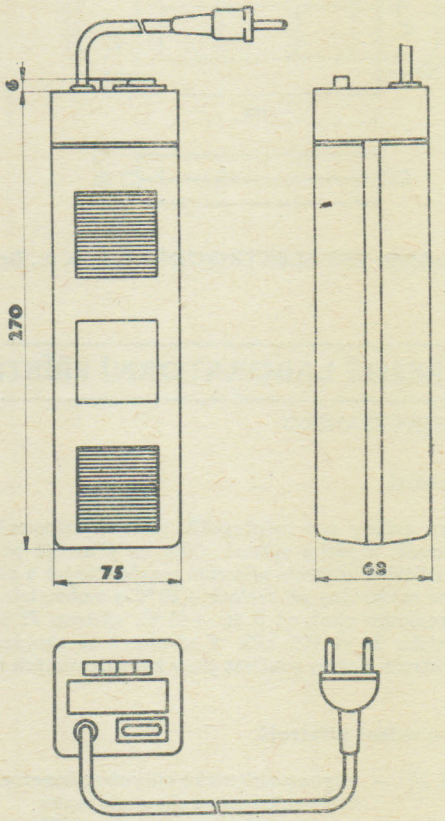
Paměť naměřené hodnoty: 20 s

Hmotnost: přístroje 1,0 kg
zdroje 1,6 kg

**Rozměrový náčrtek PK 350**




**Zdroj PK 350**




**Společné technické parametry přístrojů PK 310, 320, 330 a 350**

- přístroje umožňují obemknutí vodiče do ⌀ 30 mm nebo ▭ 30 × 80 mm
- pracovní teplota 0 ÷ 40 °C
- teplotní odolnost −20 °C až +50 °C
- zkušební napětí 2,5 kV

15

## DOPLŇKY KLEŠŤOVÝCH PŘÍSTROJŮ

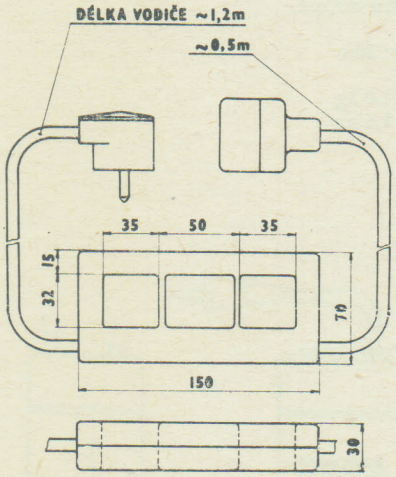
### SNÍMAČ PROUDU PD 20

**Použití**

Snímač umožňuje měření proudu jednofázových spotřebičů klešťovými přístroji bez nutnosti rozpojování měřeného obvodu. Snímačem lze měřit proud v měřeném obvodu v poměru ×1 nebo ×10.
Při uvedených poměrech se musí údaj odečtený na klešťovém přístroji násobit konstantou ×1 nebo ×0,1.

**Technické údaje**

Jmenovité napětí: 250 V
Jmenovitý proud: 16 A
Zkušební napětí: 2 kV
Hmotnost: 0,45 kg




### HLAVICE POJISTKOVÉ PD 10 (E 27), PD 11 (E 33)

**Použití**

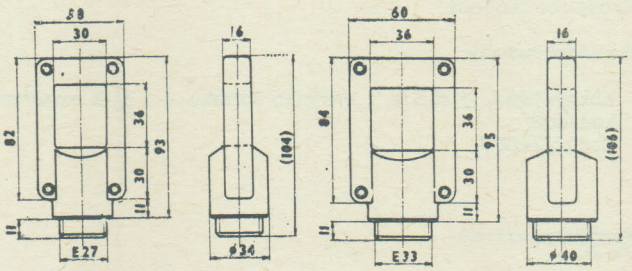
Umožňují měření proudu procházejícího pojistkovou vložkou chráněného elektrického vedení po zašroubování do spodku pojistky. Při obemknutí smyčky na hlavici pojistky klešťovým přístrojem můžeme měřit proud.

**Technické údaje**

| | | |
|---|---|---|
| Jmenovité napětí: | PD 10, PD 11 | 500 V |
| Jmenovitý proud: | PD 10 | 25 A |
| | PD 11 | 63 A |

Zkušební napětí: 4 kV

| | | |
|---|---|---|
| Hmotnost: | PD 10 | 0,1 kg |
| | PD 11 | 0,12 kg |




**Dodává: ZSE ELEKTROODBYT, k. ú. o., Brno, Praha, Bratislava**

## PŘESNÉ LABORATORNÍ PŘÍSTROJE SE SVĚTELNÝM UKAZOVATELEM

METRA BLANSKO

**Použití**

Jsou určeny pro nejpřesnější měření stejnosměrných i střídavých proudů, napětí a výkonů. Dále lze přístrojů použít k cejchování a pravidelné kontrole přístrojů rozváděčových a přenosných. Přístroje jsou cejchovány při teplotě +20 °C a mohou být použity v prostředí s teplotou okolí od 0 do +40 °C, vlhkosti 75 % při teplotě 35 °C a tlaku 86 až 106 kPa. V oblastech se zhoršeným prostředím se přístroje mohou používat jen v klimatizovaných místnostech.

**Provedení přístrojů**

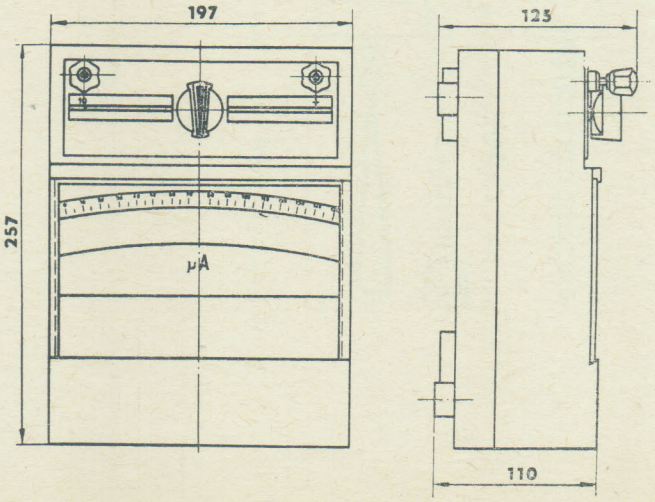
ML 21 — magnetoelektrické mikroampérmetry, milivoltmetry, milivolt-voltmetry a ukazatele teplot
FL 21 — feromagnetické voltmetry, miliampérmetry a ampérmetry
EL 21 — elektrodynamické wattmetry

**Upozornění**

Při měření napětí nad 650 V s předřadným odporem nesplňuje měřicí přístroj ustanovení normy o zkušebním napětí. Je proto nutné dodržet zvláštní bezpečnostní předpisy pro měření s vysokým napětím, tzn., že přístroj je nutno umístit na izolační podložku a nedotýkat se ho, pokud je pod napětím.

**Technické údaje**

Třída přesnosti: 0,5—0,2—0,1 (podle typu přístroje)
Ukazovatel: světelný
Délka stupnice: 150 nebo 300 mm



## PŘESNÉ LABORATORNÍ PŘÍSTROJE MAGNETOELEKTRICKÉ ML 21

389 3.. ... ... □

### Použití

Jsou určeny pro měření stejnosměrných proudů a napětí a ve spojení s termočlánky pro nepřímé měření teplot.

### MIKROAMPÉRMETRY

| Typ | Rozsah | Odpor na svorkách asi | ČJK |
|---|---|---|---|
| ML 21 | 5 μA<br>10 μA | 125 Ω<br>25 Ω | 389314-080108<br>389314-080111 |

### MILIVOLTMETRY (přepínání rozsahů na svorkách)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| ML 21 | 1,5 – 3 mV<br>7,5 – 15 – 30 – 75 mV | 100 Ω/mV | 389314-083329<br>389314-083339 |

Pro napětí od 1,5 do 5 mV lze objednat po dohodě s výrobcem, ukazatel teploty ocejchován ve °C pro měření teplot ve spojení s termoelektrickým článkem. Stupnice je označena buď ve °C, nebo v milivoltech. Třída přesnosti 0,5 platí pro samostatný přístroj jako milivoltmetr.

### Příslušenství pro rozšíření měřicích rozsahů

### PŘEDŘADNÉ ODPORY

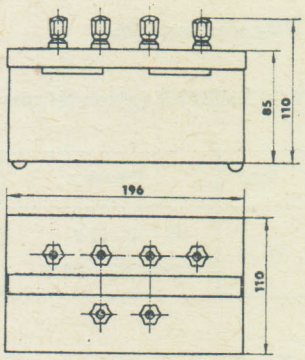
Třída přesnosti 0,05

| Typ | Rozsah | Pro připojení na svorku | ČJK |
|---|---|---|---|
| RL 20/M | 7,5 – 15 – 30 – 75 – 150 – 300 – 750 V | 3 V, 1 500 Ω | 389392-213538 |

### BOČNÍKY

| Typ | Rozsah | Pro připojení k přístroji | ČJK |
|---|---|---|---|
| BL 22 | 7,5 – 15 – 30 mA | 60 mV/10 Ω | 389392-280415 |
| | 75 – 150 – 300 mA | | 389392-280434 |
| | 0,75 – 1,5 – 3 A | | 389392-280635 |
| | 7,5 – 15 – 30 A | | 389392-280615 |
| | 75 – 150 A | | 389392-280636 |

**Rozměrový náčrtek bočníku BL 22**




### UKAZATELE TEPLOT

Třída přesnosti 0,5

| Typ | Rozsah | Termočlánek | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|---|
| ML 21 | 20 – 150 °C<br>20 – 300 °C | Fe-ko<br>Fe-ko | 100 Ω/mV | 389314-086165 |
| ML 21 | 20 – 600 °C<br>20 – 1 200 °C | Fe-ko<br>NiCr-Ni | 100 Ω/mV | 389314-086166 |
| ML 21 | 20 – 800 °C<br>20 – 1 600 °C | PtRh-Pt<br>PtRh-Pt | 100 Ω/mV | 389314-086167 |

## PŘESNÉ LABORATORNÍ PŘÍSTROJE FEROMAGNETICKÉ FL 21

389 3.. ... ... □

### Použití

Jsou určeny pro nejpřesnější měření stejnosměrných i střídavých proudů a napětí.

### Technické údaje

### PŘÍSTROJE FL 21 — třída přesnosti 0,5

Stupnice jednoduchá: 150 mm
Frekvenční rozsah: 30—100—300 Hz
Zkušební napětí: 2 kV
Hmotnost: 4 kg

### MILIAMPÉRMETRY (přepínání rozsahů kolíkovým přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| FL 21 | 1 – 2 mA | 0,003 VA | 389324-040411 |
| | 5 – 10 mA | 0,003 VA | 389324-040412 |

### VOLTMETRY (přepínání rozsahů klikovým přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| FL 21 | 1,5 – 3 – 6 V | 14 – 7 – 7 mA | 389324-043516 |

### PŘÍSTROJE FL 21 — třída přesnosti 0,2

Stupnice dvoudílná: 300 mm dlouhá
(2 × 150 mm)

Frekvenční rozsah: 30—100—300 Hz
Zkušební napětí: 2 kV
Hmotnost: 4 kg

**AMPÉRMETRY** (přepínání rozsahů kolíkovým přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **FL 21** | 25—50 mA | 0,03 VA | 389322-040413 |
| | 100—200 mA | 0,03 VA | 389322-040419 |
| | 0,5—1 A | 0,03 VA | 389322-040614 |
| | 2,5—5 A | 0,1 VA | 389322-040615 |

Pro rozšíření základních měřicích rozsahů ampérmetrů FL 21 možno použít měřicího transformátoru proudu typu TL 20 s primárními proudy 0,5—1—2—5—10—20—50—100 A (sekundární proud 5 A).

Třída přesnosti 0,05.

**VOLTMETRY** (přepínání rozsahů klikovým přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **FL 21** | 15—30—60 V | 50—25—25 mA | 389323-043517 |
| | 150—300—600 V | 12—6—6 mA | 389323-043518 |

**PŘEDŘADNÍK PRO ROZŠÍŘENÍ MĚŘICÍCH ROZSAHŮ VOLTMETRŮ**

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **RL 20/F** | 750—1 500 V k připojení na svorku 600 V | 166,6 Ω/V | 389393-223540 |

Třída přesnosti 0,1. Zkušební napětí 5 kV.

**PŘÍSTROJE FL 21** — třída přesnosti 0,1

Stupnice: dvoudílná — 300 mm dlouhá (2×150 mm)
u voltmetrů 300dílková
u ampérmetrů 200dílková
Frekvenční rozsah: **30—100**—300 Hz

Třída přesnosti: 0,1 pro měření stříd. veličin
0,2 pro měření stejnosm. veličin
Zkušební napětí: 2 kV
Hmotnost: 4 kg

**AMPÉRMETRY** (přepínání rozsahů kolíkovým přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **FL 21** | 25—50 mA | 0,03 VA | 389322-040413 |
| | 100—200 mA | 0,03 VA | 389322-040419 |
| | 0,5—1 A | 0,03 VA | 389322-040614 |
| | 2,5—5 A | 0,1 VA | 389322-040615 |

Pro rozšíření základních měřicích rozsahů ampérmetrů FL 21 možno použít měřicího transformátoru proudu typu TL 20 s primárními proudy 0,5—1—2—5—10—20—50—100 A (sekundární proud 5 A).

Třída přesnosti 0,05.

**VOLTMETRY** (přepínání rozsahů klikovým přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **FL 21** | 15—30—60 V | 50—25—25 mA | 389322-043517 |
| | 150—300—600 V | 12—6—6 mA | 389322-043518 |

**PŘEDŘADNÍK PRO ROZŠÍŘENÍ MĚŘICÍCH ROZSAHŮ VOLTMETRŮ**

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **RL 20/F** | 750—1 200 V k připojení na svorku 600 V | 166,6 Ω/V | 389392-223548 |

Třída přesnosti 0,05. Zkušební napětí 5 kV.

## PŘESNÉ LABORATORNÍ PŘÍSTROJE ELEKTRODYNAMICKÉ EL 21

389 3. . . . . □

**Použití**

Jsou určery pro nejpřesnější měření výkonu stejnosměrného i střídavého proudu. Wattmetry EL 21 cos $\varphi = 0{,}1$ jsou určeny pro přesná měření výkonu při velkém fázovém posuvu.

**WATTMETRY EL 21** — třída přesnosti 0,2 a 0,5

Stupnice dvoudílná: 300 mm dlouhá (2×150 mm) nebo jednoduchá 150 mm
Frekvenční rozsah: **30—100**—300 Hz
Zkušební napětí: 2 kV

**WATTMETRY cos $\varphi = 0{,}1$** (stupnice 150 mm — jednoduchá)

Třída přesnosti 0,5

| Typ | Rozsah | | Spotřeba | | ČJK |
|---|---|---|---|---|---|
| | proudu | napětí | proud. obvodu | napěť. obvodu | |
| **EL 21** | 0,5—1 A | 75-150-300-450 V | 0,09 W | 15 mA | 389344-076541 |
| | 2,5—5 A | 75-150-300-450 V | 0,21 W | 15 mA | 389344-076542 |

## WATTMETRY cos $\varphi = 1$ (stupnice 2×150 mm — dvoudílná)

Třída přesnosti 0,2

| Typ | Rozsah | | Spotřeba | | ČJK |
|---|---|---|---|---|---|
| | proudu | napětí | proud. obvodu | napěť. obvodu | |
| EL 21 | 25 — 50 mA | 75-150-300-450 V | 0,09 W | 15 mA | 389343-076539 |
| | 100 — 200 mA | | 0,09 W | 15 mA | 389343-076540 |
| | 0,5 — 1 A | | 0,09 W | 15 mA | 389343-076518 |
| | 2,5 — 5 A | | 0,21 W | 15 mA | 389343-076520 |

## WATTMETRY cos $\varphi = 1$

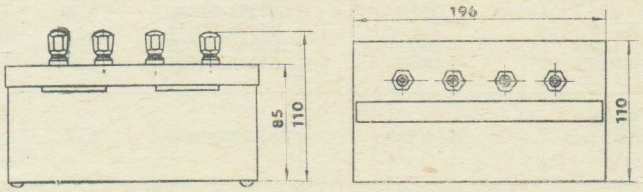
| Typ | Rozsah | | Spotřeba | | ČJK |
|---|---|---|---|---|---|
| | proudu | napětí | proud. obvodu | napěť. obvodu | |
| EL 21 | 25 — 50 mA | 75-150-300-450 V | 0,09 W | 15 mA | 389342-076539 |
| | 100 — 200 mA | | 0,09 W | 15 mA | 389342-076540 |
| | 0,5 — 1 A | | 0,09 W | 15 mA | 389342-076518 |
| | 2,5 — 5 A | | 0,21 W | 15 mA | 389342-076520 |

## PŘEDŘADNÍK PRO ROZŠÍŘENÍ MĚŘICÍCH ROZSAHŮ

Třída přesnosti 0,1

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| RL 20/E | 600 — 750 — 1 200 V k připojení na svorku 450 V | 66,66 Ω/V | 389393-233550 |

**Rozměrový náčrtek předřadných odporů RL 200/M, RL 20/E, RL 20/F**




## WATTMETRY EL 21 — třída přesnosti 0,1

Stupnice dvoudílná: 300 mm dlouhá (2×150 mm)
Frekvenční rozsah: **30—100—300 Hz**
Zkušební napětí: 2 kV

## Příslušenství pro rozšíření měřicích rozsahů

## PŘEDŘADNÝ ODPOR

Třída přesnosti 0,05

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| RL 20/E | 600 — 750 V k připojení na svorku 450 V | 66,6 Ω/V | 389392-233549 |

## TRANSFORMÁTOR PROUDU

Třída přesnosti 0,05

| Typ | Rozsah | Zátěž | ČJK |
|---|---|---|---|
| TL 20 | primární proudy 0,5 — 1 — 2 — 5 — 10 — 20 — 50 — 100 A sekundární proud 5 A | 5 VA cos $\beta = 0,8$ | 389392-300630 |

## LABORATORNÍ PŘÍSTROJE MAGNETOELEKTRICKÉ ML 22

389 3. . . . . □

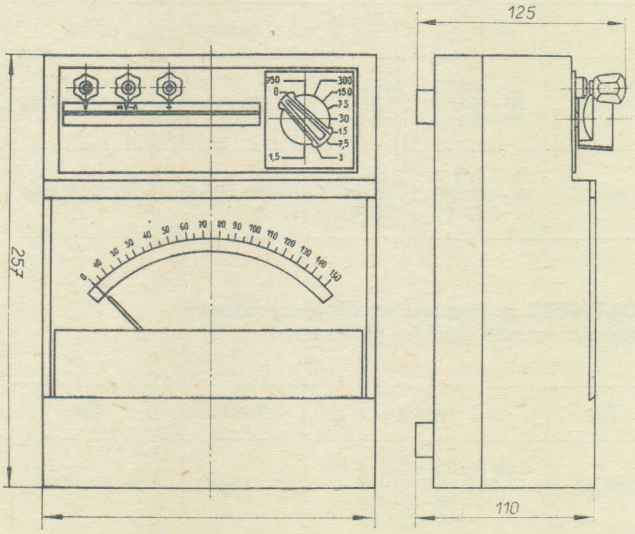
### Použití

Přístroje jsou určeny pro přesná měření stejnosměrných proudů, napětí a s použitím termočlánků pro nepřímá měření teplot. Lze jich také použít k cejchování a pravidelné kontrole měřicích přístrojů rozváděčových a přenosných v laboratořích, ve zkušebnách a v oblasti se zhoršeným prostředím v klimatizovaných místnostech.
Přístroje jsou cejchovány při teplotě +20 °C a mohou být použity pro měření v prostředí s rozsahem teploty 0 °C až +40 °C při relativní vlhkosti 80 % a tlaku vzduchu 86 až 106 kPa.

### Technické údaje

Třída přesnosti: 0,2 (u ukazatelů teplot 0,5)
Ukazovatel ručkový: délka asi 100 mm
Vlastní spotřeba voltmetrů: 1 mA (1 000 Ω/V)
Vlastní spotřeba ukazatelů teplot: 50 μA (20 Ω/mV)
Úbytek napětí ampérmetrů (na konci přívodních šňůr): 30 mV (30 Ω); 60 mV (10 Ω)
Doba potřebná k ustálení ukazovatele: asi 2 s
Zkušební napětí: 2 kV
Hmotnost asi: 3,5 kg

**Rozměrový náčrtek ML 22**



## Měřicí rozsahy

### MIKROAMPÉRMETR S JEDNÍM ROZSAHEM

| Typ | Rozsah | Odpor na svorkách asi | ČJK |
|---|---|---|---|
| **ML 22** | 15 μA | 2 400 Ω | 389313-100113 |

### MIKROAMPÉRMETR s pěti rozsahy
(přepínání rozsahů otočným přepínačem)

| Typ | Rozsah | Odpor na svorkách asi | ČJK |
|---|---|---|---|
| **ML 22** | 30 – 75 – 150 – 300 – 750 μA | 770 až 1 000 Ω | 389313-100270 |

### MILIAMPÉR-AMPÉRMETR s dvanácti proudovými rozsahy a dvěma napěťovými rozsahy

(60 mV/10 Ω, 30 mV/1 mA) pro připojení oddělených bočníků, popřípadě předřadníků: přepínání proudových rozsahů a rozsahu 60 mV/10 Ω otočným a kolíkovým přepínačem, přepínání rozsahu 30 mV/1 mA kolíkovým přepínačem.

| Typ | Rozsah | Úbytek napětí na svorkách | ČJK |
|---|---|---|---|
| **ML 22** | 1,5 – 3 – 7,5 – 15 – 30 – 75 – 150 – 300 – 750 – 1 500 – 3 000 – 7 500 mA<br>60 mV/10 Ω<br>30 mV/1 mA | 30 mV až 60 mV | 389313-100471 |

### MILIVOLTMETRY se dvěma rozsahy

pro připojení předřadných odporů a bočníků (přepínání rozsahů na svorkách a kolíkovým přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **ML 22** | 60 mV/10 Ω<br>30 mV/1 mA | 6 mA<br>1 mA | 389313-109872 |

### UKAZATELÉ TEPLOT (milivoltmetry) se třemi rozsahy
(přepínání rozsahů na svorkách)

| Typ | Rozsah | Termočlánek | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|---|
| **ML 22** | 20 – 300 °C<br>20 – 600 °C<br>20 – 800 °C | Fe-ko<br>Fe-ko<br>Fe-ko | 20 Ω/mV | 389314-106168 |
| **ML 22** | 20 – 800 °C<br>20 – 1 200 °C<br>20 – 1 600 °C | Fe-ko<br>NiCr-Ni<br>PtRh-Pt | 20 Ω/mV | 389314-106169 |

### VOLTMETR se čtrnácti napěťovými rozsahy
(přepínání rozsahů otočným přepínačem)

| Typ | Rozsah | Spotřeba | ČJK |
|---|---|---|---|
| **ML 22** | 0,03 – 0,075 – 0,15 – 0,3 – 0,75 – 1,5 – 3 – 7,5 – 15 – 30 – 75 – 150 – 300 – 750 V | 1 mA | 389313-103573 |

### VOLT-AMPÉRMETR s 28 rozsahy

(přepínání rozsahů dvěma otočnými přepínači, kolíkovým přepínačem a na svorkách)

| Typ | Rozsah | Spotřeba-úbytek napětí na svorkách | ČJK |
|---|---|---|---|
| **ML 22** | 0,03 – 0,075 – 0,15 – 0,3 – 0,75 – 1,5 – 3 – 7,5 – 15 – 30 – 75 – 150 – 300 – 750 V | 1 mA | 389313-109774 |
| | 1,5 – 3 – 7,5 – 15 – 30 – 75 – 150 – 300 – 750 – 1 500 – 3 000 – 7 500 mA<br>60 mV/10 Ω, 30 mV/1 mA | 30 mV až 60 mV | |

K přístrojům s měřicími rozsahy 60 mV/10 Ω a 30 mV/1 mA se dodávají kalibrované vodiče 1,5 m dlouhé o průřezu 1,5 mm², které jsou scejchovány s přístrojem.

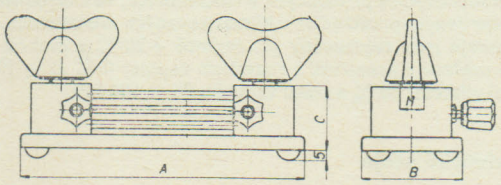
Rozšíření proudových rozsahů miliampérmetrů, milivoltmetrů a voltampérmetrů s rozsahem 60 mV/10 Ω lze provést pomocí bočníků BL 20, BL 22 a BL 23 až do 3 000 A.

Třída přesnosti: BL 20, BL 22, BL 23 0,1

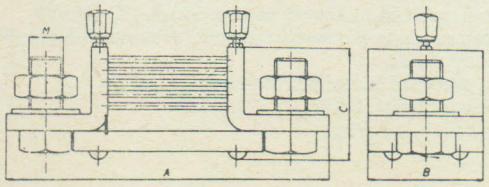
| Typ | Rozsah | Obj. číslo | ČJK |
|---|---|---|---|
| **BL 20** (s 1 rozsahem) | 300 A<br>750 A<br>1 500 A<br>3 000 A | 389393-270518<br>389398-270519<br>389393-270520<br>389393-270521 | 0,85<br>1,95<br>3,20<br>6,20 |
| **BL 22** (se 2 rozsahy) | 75 – 150 A | 389393-280636 | 2,50 |
| **BL 22** (se 3 rozsahy) | 7,5 – 15 – 30 mA<br>75 – 150 – 300 mA<br>0,75 – 1,5 – 3 A<br>7,5 – 15 – 30A | 389393-280415<br>389393-280434<br>389393-280635<br>389393-280636 | 0,8<br><br>1,0 |
| **BL 23** (s 12 rozsahy) | 0,03 – 0,075 – 0,15 – 0,3 – 0,75 – 1,5 – 3 – 7,5 – 15 – 30 – 75 – 150 A | 389393-290637 | 3,5 |

**Rozměrový náčrtek BL 20**

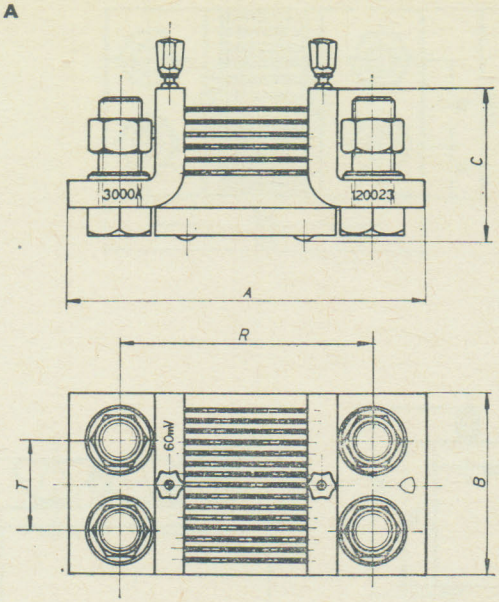
**300 A**



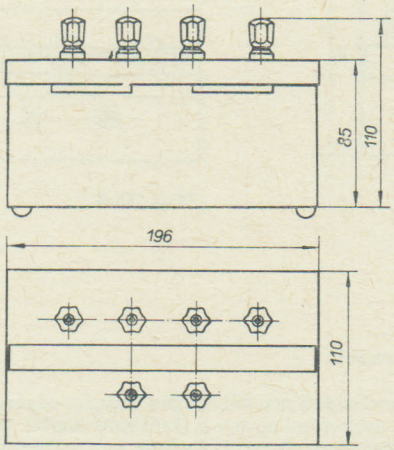

**750 A**



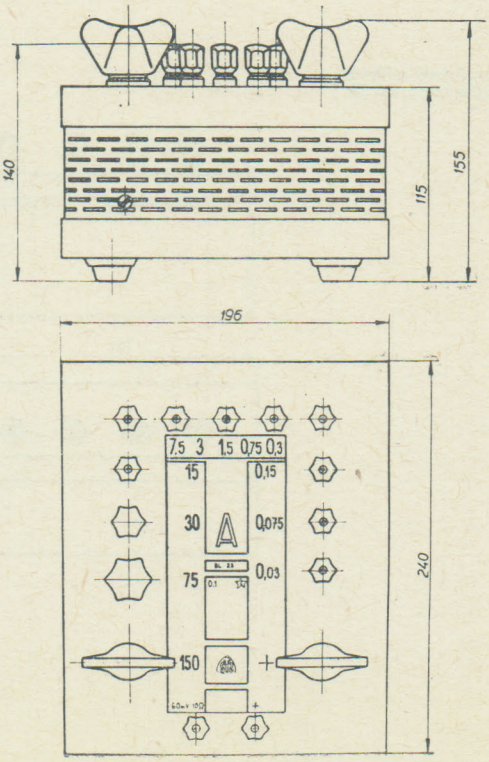
**1 500 A a 3 000 A**




**Rozměrový náčrtek BL 22**




**Rozměrový náčrtek BL 23**




**ROZMĚRY BOČNÍKŮ BL 20 v mm**

| Pro rozsah A | Rozměry | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | R | T | M |
| 300 | 140 | 50 | 36 | 100 | — | 12 |
| 750 | 190 | 80 | 62 | 140 | — | 20 |
| 1 500 | 200 | 100 | 67 | 142 | 50 | 20 |
| 3 000 | 206 | 160 | 80 | 160 | 80 | 20 |

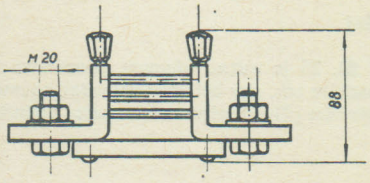
Proudové rozsahy přístrojů s rozsahem 30 mV/1 mA lze rozšířit použitím bočníků BL 25, BL 26.

Třída přesnosti: BL 25 0,1; BL 26 0,05

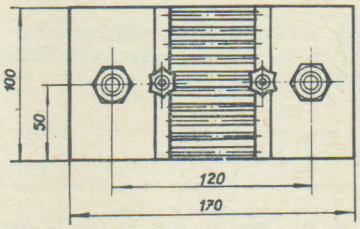
| Typ | Rozsah | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| **BL 25** (s 1 rozsahem) | 300 A<br>750 A<br>1 500 A | 389393-310563<br>389393-310564<br>389393-310565 | 1,7<br>2,5<br>4,4 |
| **BL 26** (se 2 rozsahy) | 75—150 A | 389392-320662 | 1,28 |
| **BL 26** (se 3 rozsahy) | 0,75—1,5—3— A<br>7,5—15—30 A | 389392-320660<br>389392-320661 | 0,72<br>0,88 |
| **BL 26** (se 4 rozsahy) | 1,5—3—7,5—15 mA<br>30—75—150—300 mA | 389392-320458<br>389392-320459 | 0,83<br>0,75 |

**Rozměrový náčrtek**

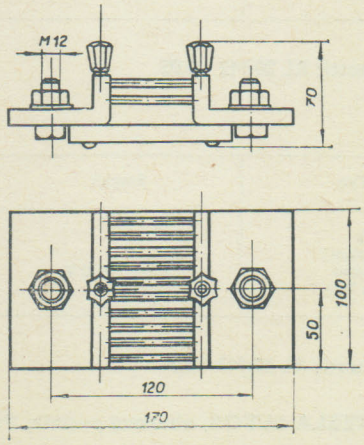
**BL 25**



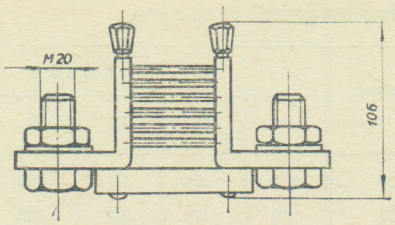

**300 A**

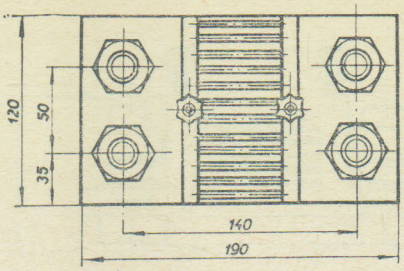



**750 A**

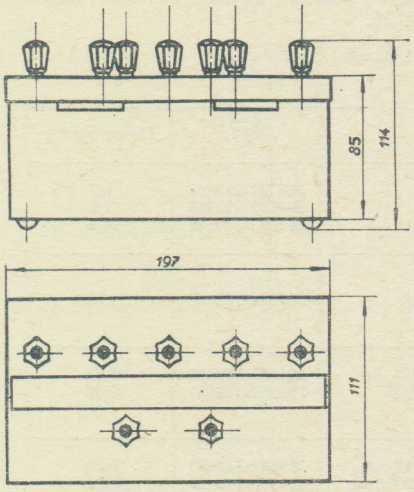


1 500 A

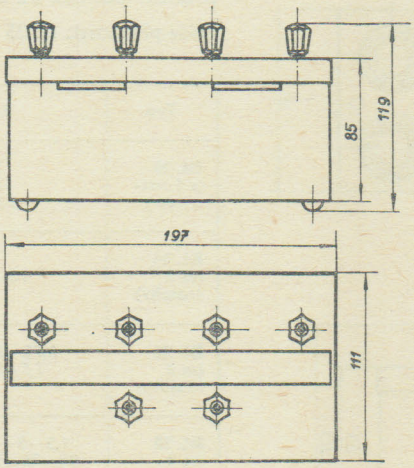


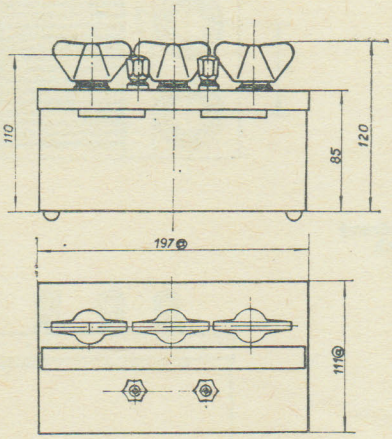

Rozměrový náčrtek BL 26




1,5 až 300 mA




7,5 až 30 A




75 až 150 A

Poznámka: K připojování bočníků na přístroj je nutno užít šňůr náležejících ke každému přístroji mající rozsah 30 mV/1 μA.

## Upozornění

U bočníků BL 25 je nutno věnovat pozornost způsobu přivedení proudu k patkám tak, aby byl vždy přiveden souměrně.
Při nesouměrném přivedení proudu k patce bočníku se sníží přesnost bočníku.

## Upozornění

Při měření napětí nad 650 V s předřadným odporem nesplňuje měřicí přístroj ustanovení normy o zkušebním napětí. Je proto nutné dodržet zvláštní bezpečnostní předpisy pro měření s vysokým napětím. To znamená umístit přístroj na izolační podložku a nedotýkat se ho, pokud je pod napětím.

**Napěťové rozsahy milivoltmetrů, voltmetrů a voltampérmetrů lze rozšířit až do 1 500 V pomocí předřadných odporů RL 20/M2 a RL 20/M3**

| Typ | Rozsah | ČJK |
|---|---|---|
| **RL 20/M2** (se 13 rozsahy) pro přístroj ML 22-30 mV | 30 – 75 – 150 – 300 – – 750 mV – 1,5 – 3 – 7,5 – – 15 – 30 – 75 – 150 – – 300 – 750 V | 389392-343566 |

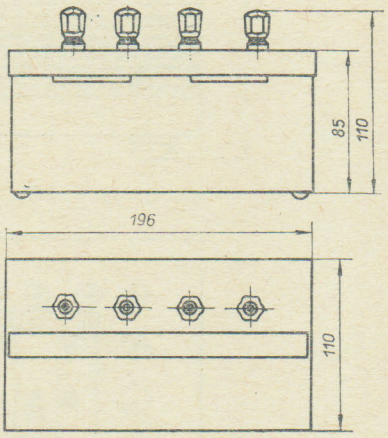
Třída přesnosti: RL 20/M2 0,05

| Typ | Rozsah | ČJK |
|---|---|---|
| **RL 20/M3** (s 1 rozsahem) pro připojení na svorku 750 V | 750 – 1 500 V | 389393-353408 |

Třída přesnosti: RL 20/M3 0,1

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Praha**

**Rozměrový náčrtek předřadníků RL 20**



METRA BLANSKO

## PŘENOSNÁ MĚŘICÍ SOUPRAVA QN 10

389 463 990 000 □

### Použití

Přenosná měřicí souprava typu QN 10 navazuje na tradici osvědčených kufrů Qw II avk, Qw II avkj a Qw III avk. Tato moderní a všestranně řešená souprava QN 10 umožňuje spolehlivé, rychlé a přehledné měření činného výkonu všech běžných energetických soustav: jednofázové, třífázové bez nulového vodiče i s nulovým vodičem, souměrně i nesouměrně zatížených. Lze také přímo měřit jalový výkon souměrně zatížených třífázových sítí.

Kromě výkonu můžeme souběžně měřit napětí postupným přepínáním mezi jednotlivé fáze. Měření proudu je současně ve všech 3 fázích. Rozsahy napětí, proudu i výkonu jsou vhodně odstupňovány a voleny s ohledem na síťová napětí tak, aby výchylky přístrojů a tím i spolehlivost odečítání byly co největší. Pro rychlé překontrolování sledu fází je souprava vybavena jednoduchou a spolehlivou doutnavkovou indikací.

### Technické údaje

Měřicí rozsahy napětí: 110, 220, 440, 550 V
Jmenovité rozsahy proudu: 5, 10, 25, 50, 100 A s prodloužením o 20 %.

Vyšší rozsahy můžeme získat pomocí oddělených měřicích transformátorů (stačí již výkon 5 VA), přičemž konstanty v okénku musíme násobit jejich převodem. Měřicí rozsahy proudu se řadí společným přepínačem ve všech fázích současně a bez přerušování obvodu. Napěťové rozsahy pro voltmetr a wattmetr se přepínají také společným přepínačem. Proudy se měří třemi ferromagnetickými ampérmetry velikosti 80×80 mm o přesnosti 1 % přes zabudované měřicí transformátory třídy 0,2 %. Napětí udává ferromagnetický voltmetr velikosti 120×120 mm s přesností 1 %. Pro měření výkonu je zabudován dvojitý ferrodynamický wattmetr 1 % se třemi proudovými okruhy a umělou nulou. Toto zapojení plně nahrazuje funkci 3systémového wattmetru.

Stupnice všech přístrojů mají jemné dělení a jsou podloženy zrcátky. Všechny přístroje jsou cejchovány pro vodorovnou polohu, kterou nutno při měření přibližně dodržovat. Měřicí přístroje odpovídají třídě 1 % podle ČSN 35 6201. Tím jsou dány i normální pracovní podmínky. Souprava má zespodu a pod panelem větrací otvory, přesto však při dlouhodobějším měření s plně zatíženou soupravou nutno počítat s přesností 1,5 % vlivem přídavné chyby vnitřního oteplení.

Souprava QN 10 je použitelná i v tropických podmínkách s odolností TAH III podle ČSN 03 8805.

Měřicí soupravu řady QN možno dodat též v typovém označení QN 11 s jmenovitými rozsahy proudu:

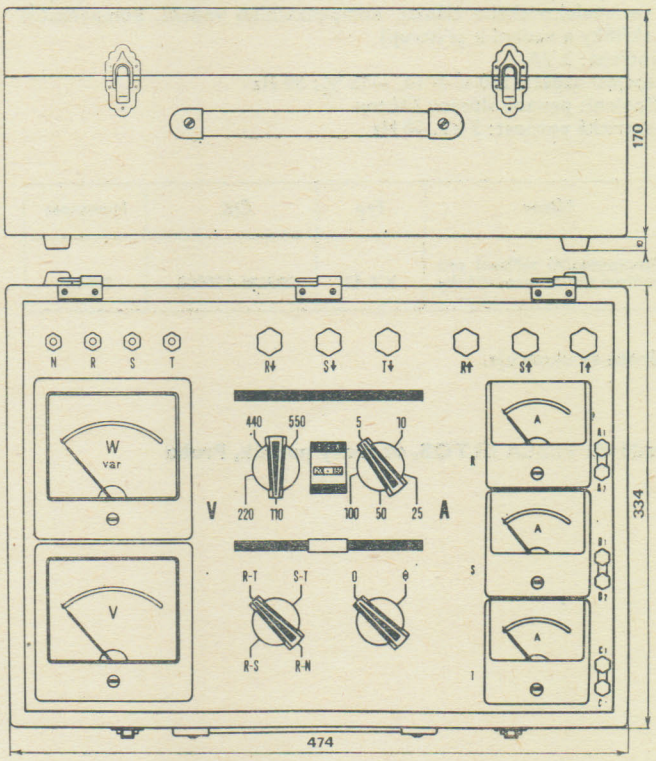
1—2,5—5—10—25 A

Při shodných napěťových rozsazích možno soupravou QN 11 provádět měření až 5× menších výkonů jednofázového a třífázového proudu. Souprava je tak zvlášť výhodná k měření příkonu a účiníku malých síťových elektromotorků pro domácí spotřebiče apod.

Nejnižší jmenovitý výkon (při 1 A, 110 V a cos $\varphi$ = 0,91) je 100 W jednofázově a 173 W třífázově.

Poznámka: Souprava je určena především pro měření odebíratelného výkonu (spotřebovaného). Při dodávce, tj. při změně směru energie o 180°, stačí pouze zaměnit vstupní proudové přívody za výstupní.

**Rozměrový náčrtek**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost asi kg |
|---|---|---|---|
| Přenosná měřicí souprava | **QN 10** | 389463-990000 | 14 |

## KOMPENZAČNÍ ZAŘÍZENÍ PRO MĚŘENÍ TEPLOT TERMOČLÁNKY KZ 10

389 291 130 000 □

### Použití

Kompenzační zařízení KZ 10 je určeno k měření teplot termoelektrickými články Fe-ko, ch-a, PtRh-Pt ve spojení s registračním přístrojem VAREG 2 nebo ukazovacím přístrojem. Slouží ke kompenzaci vlivu kolísání teploty okolí srovnávacího spoje termoelektrického článku.

Svými technickými a provozními vlastnostmi je kompenzační zařízení určeno pro dlouhodobý provoz.

Kompenzační zařízení je určeno pro použití v prostředí obyčejném (podle ČSN 34 0070) s provozními teplotami od 0 °C do +50 °C a relativní vlhkostí vzduchu do 80 %. Lze je též použít do oblasti se ztíženým klimatem. Druh provedení kompenzačního zařízení je T 33 podle ČSN 03 8805.

Krytí podle ČSN 34 0110 je IP 20.

Kompenzační zařízení nesmí být vystaveno intenzivnímu slunečnímu záření, tlaku a špíně, působení plísní, hmyzu a nebezpečných látek (agresivních nebo výbušných plynů, par, kapalin, prachu apod.).

Dále pak nesmí být v provozu vystaveno otřesům a pádům, snese však běžné otřesy při dopravě.

## Technické údaje

Přesnost kompenzace: rozsah A až E ± 2 °C (včetně vlivu kolísání napájecího napětí o +10 %, −15 %) rozsah F ± 10 °C
Teplotní rozsah kompenzace: 0 °C až 50 °C
Základní teplota: 20 °C

Rozsahy měřených teplot (při použití s přenosným registračním přístrojem VAREG 2 rozsah 6 mV, vstupní odpor 300 Ω):

| | | | |
|---|---|---|---|
| A | −200 °C | až 20 °C | Fe-ko |
| B | 20 °C | až 150 °C | Fe-ko |
| C | 20 °C | až 300 °C | Fe-ko |
| D | 20 °C | až 600 °C | Fe-ko |
| E | 20 °C | až 900 °C | ch-a |
| F | 20 °C | až 1 400 °C | PtRh-Pt |

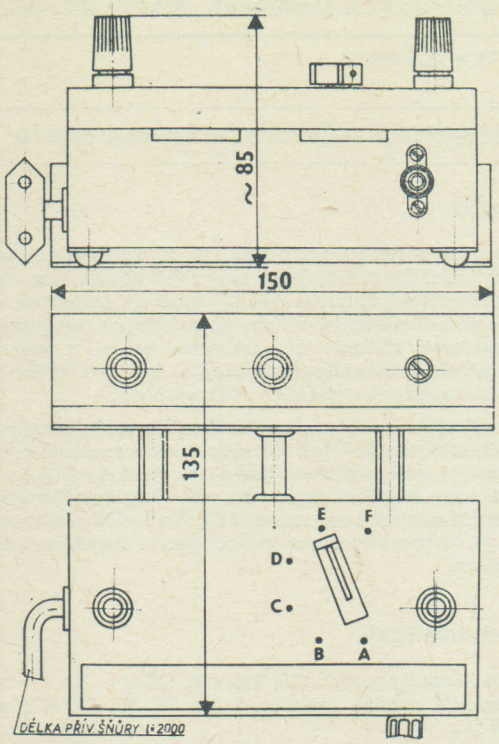
Celkový odpor obvodu termoelektrického článku: 20 Ω (odpor termoelektrického článku, kompenzačního vedení, kompenzační skříňky a vedení k přístroji)
Spotřeba: 3 VA
Napájecí napětí: 220 V + 10, −15 %; 50 Hz
Připojení: pevnou síťovou šňůrou
Elektrická pevnost: 3 kV, 50 Hz

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost |
|---|---|---|---|
| Kompenzační zařízení pro měření teplot termočlánky | **KZ 10** | 389291-130000 | 0,9 kg |

Výroba se ukončuje.

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Praha**

**Rozměrový náčrtek**



## ELEKTRONICKÉ MĚŘIČE NAPĚTÍ A ODVOZENÝCH VELIČIN, PŘÍSLUŠENSTVÍ

METRA BLANSKO

### ČÍSLICOVÝ VOLTMETR MT 100

389 511 600 0..

**Použití**

Integrační číslicový voltmetr MT 100 slouží pro rychlé a přesné číslicové měření ss napětí s celkovým rozsahem měření 1 μV až 1 600 V. Umožňuje přesné měření ss napětí i za přítomnosti značného souhlasného a sériového rušivého napětí. Lze ho použít buď jako samostatný přístroj, popř. rozšířený o doplňky pro měření dalších veličin (např. odporu), nebo jako centrální číslicový voltmetr pro měřicí systémy.

**Přednosti**

Integrační metoda
Citlivost 1 μV
Maximální měřené napětí 1 600 V
Vysoké potlačení sériového rušivého napětí
Doba integrace řízená od okamžité frekvence sítě
Proměnná perioda přepisu stavu čítače do paměti
Dálková volba rozsahů a funkcí
Délka stupnice 15 000, překročení do 16 000
Elektrické výstupy

**Technické údaje**

Měřicí rozsahy:

| | | |
|---|---|---|
| A | 1 μV — | 15,000 mV |
| B | 10 μV — | 150,00 mV |
| C | 100 μV — | 1 500,0 mV |
| D | 1 mV — | 15,000 V |
| E | 10 mV — | 150,00 V |
| F | 100 mV — | 1 500,0 V |

Základní chyba: Krátkodobá chyba v ref. podmínkách (teplota okolí 23 °C ± 2 °C) do 8 hod. po kalibraci:
± (0,02 % z naměřené hodnoty ± 0,02 % z max. hodnoty rozsahu) na rozsahu A
± (0,01 % z naměřené hodnoty ± 0,02 % z max. hodnoty rozsahu) na rozsahu B
± (0,007 % z naměřené hodnoty ± 0,015 % z max. hodnoty měřicího rozsahu) na ostatních rozsazích
Vstupní proud nakrátko: $< 10.^{-10}$ A
Teplotní koeficient změny vstupního proudu: $< 10.^{-11}$ A/°C
Teplotní koeficient chyby v rozsahu provozních teplot ±10 °C až +40 °C:
na rozsahu A max. ± 0,003 %/°C
na rozsahu B max. ± 0,002 %/°C
na ostatních rozsazích max. ± 0,0012 %/°C
Linearita: ± 0,01 % z max. hodnoty měřicího rozsahu
Vstupní odpor:
na rozsahu 15 mV $\geq 10^8$ Ω
150 mV $\geq 10^9$ Ω
1 500 mV $\geq 10^{10}$ Ω
na ostatních rozsazích 10 MΩ
Doba měření: 40 ms
Potlačení souhlasného napětí: činitel potlačení souhlasného napětí při třídrátovém zapojení pro rozvážení 1 kΩ
ss napětí: ≥140 dB
st napětí 50 Hz ± 5 %: bez filtru ≥ 160 dB
s filtrem ≥ 180 dB
Potlačení sériového napětí: činitel potlačení pro frekvenci 50 Hz ± ± 5 %
bez filtru ≥ 60 dB
s filtrem ≥ 80 dB
Výstupy:
a) paralelní B. C. D. kód 8421 pro údaj i rozsah; úrovně TTL logiky
b) sériový výstup

**Objednávání**

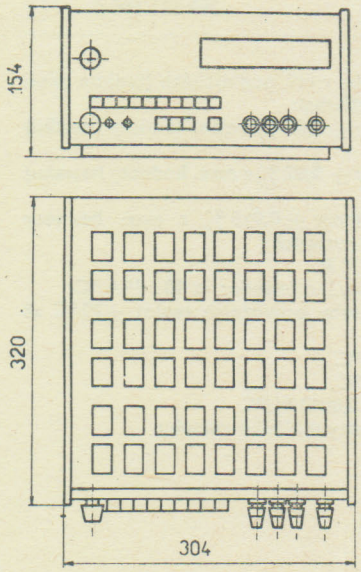
V objednávce je nutno uvést:
Typové označení přístroje podle tabulky, počet objednávaných kusů, požadavky na balení
Typy MT 100.1, MT 100.3 a MT 100.4 nejsou samostatně dodávány.

| Typ | Provedení | Určeno pro | Obsahuje: ozdobné bočnice, horní a dolní kryt, ozdobné lišty, zadní panel se štítkem | Obsahuje: desku interface IS a desku výstup. hradel VH | Výstupní informace vyvedena na konektor | Výstupní informace: připojena trvale | Výstupní informace: připojení ovládáno z konektoru F | V bodě KI'/24 konektoru KI je vyveden | ČJK |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **MT 100.0** | krytované | laboratorní práce | ano | ne | KI' | ano | — | společný vodič neplov. části | 389511-600000 |
| **MT 100.1** | panelové | spolupráci v systému | ne | ano | KI | — | ano | signál k připojení výst. hradel | 389511-600010 |
| **MT 100.2** | panelové | laboratorní práce s doplňky | ne | ne | KI' | ano | — | společný vodič neplov. části | 389511-600020 |
| **MT 100.3*)** | panelové | spolupráci v systému | ne | ano | KI | — | ano | signál k připojení výst. hradel | 389511-600030 |
| **MT100.4**)** | panelové | MT 143 | ne | ne | KI' | ano | ne | společný vodič neplov. části | 389511-600040 |

*) Obdobný s typem MT 100.1 — navíc vyveden spoj mezi hradlem čítače a čítačem.
**) Obdobný s typem MT 100.2 — vstup z konektoru KV připojen i při ruční volbě rozsahu.

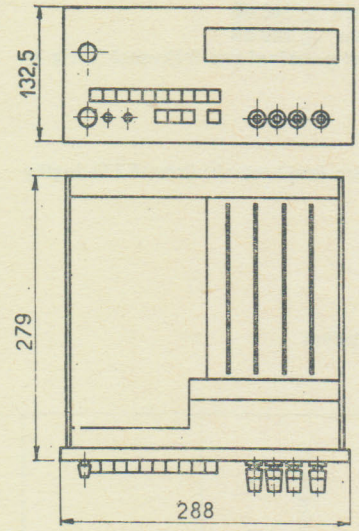
Napájení: 220 V ± 10 %, 50 Hz ± 5 %, spotřeba 25 VA
Hmotnost: 5,5 kg panelové provedení
7 kg krytované provedení

| | | | |
|---|---|---|---|
| Rozměry: | panelové provedení: | výška | 132,5 mm |
| | | šířka | 288 mm |
| | | hloubka | 279 mm |
| | krytované provedení: | výška | 154 mm |
| | | šířka | 304 mm |
| | | hloubka | 320 mm |




**Rozměrový náčrtek číslicového voltmetru MT 100**

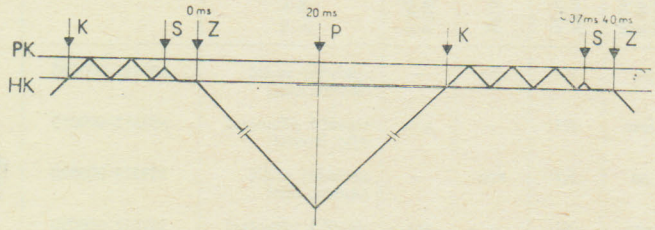
(krytované provedení)




**Rozměrový náčrtek číslicového voltmetru MT 100**

(panelové provedení)

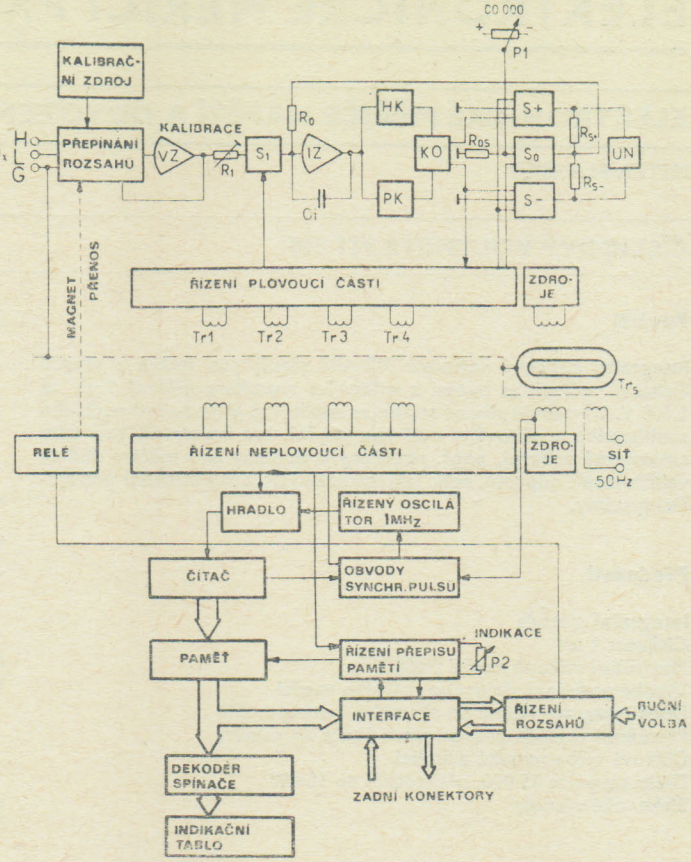
**Časový diagram číslicového voltmetru MT 100**



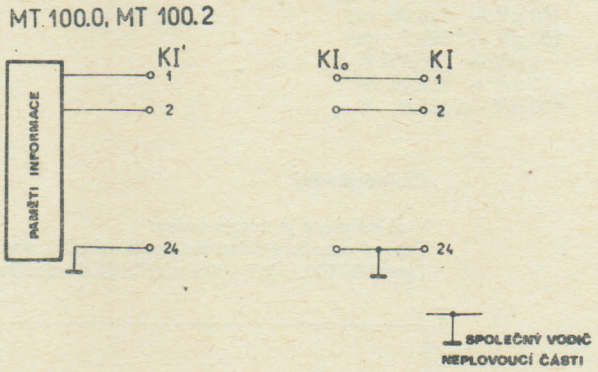

Výroba se ukončuje.

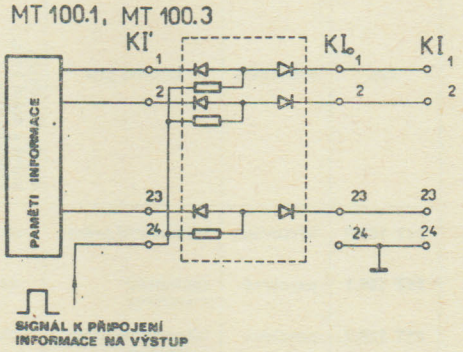
**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Praha**

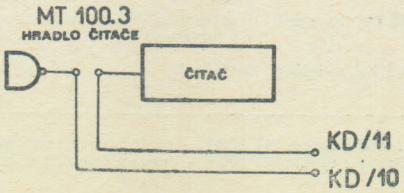
**Blokové schéma číslicového voltmetru MT 100**




**Rozdíly v zapojení typů MT 100.0 – 100.3**



ZPA BRNO

## Použití

Číslicový multimetr M1T 242 je přenosný univerzální přístroj, který umožňuje měřit stejnosměrná a střídavá napětí i proudy a odpory vždy ve čtyřech automaticky volitelných rozsazích. Umožňuje náhradu analogových univerzálních měřicích přístrojů na vyšší úrovni, především vzhledem ke zvýšené přesnosti, velké rozlišovací schopnosti a velkému vstupnímu odporu.

## Technické údaje

### Měření stejnosměrných napětí

Rozsahy: 0,3—3—30—300 V
Přesnost: ± 0,1 % z údaje ± 0,05 % z rozsahu
Vstupní odpor
na rozsazích 0,3 a 3 V: >100 MΩ
na rozsazích 30 a 300 V: 10 MΩ ± 1 %
Teplotní součinitel: ±0,02 %/°C z naměřené hodnoty
Maximální přípustné vstupní napětí: ±500 V

### Měření střídavých napětí

Rozsahy: 0,3—3—30—300 V
Přesnost: ± 0,5 % z údaje ± 0,1 % z rozsahu
Vstupní odpor: 1 MΩ ± 5 %
Kmitočtový rozsah
na rozsazích 0,3 a 3 V: 40 Hz—20 kHz
na rozsazích 30 a 300 V: 40 Hz—10 kHz
Teplotní součinitel: ±0,02 %/°C z naměřené hodnoty
Maximální přípustné vstupní napětí: 350 $V_{ef}$
Měří se střední hodnota sinusového průběhu s cejchováním výstupního údaje na efektivní hodnotu.

### Měření stejnosměrných proudů

Rozsahy: 0,3—3—30—300 mA
Přesnost: ±0,1 % z údaje ± 0,1 % z rozsahu
Jmenovitý napěťový úbytek: 300 mV
Teplotní součinitel: ± 0,02 %/°C z naměřené hodnoty
Maximální přetížení jednotlivých rozsahů: 5—15—200—1 000 mA

### Měření střídavých proudů

Rozsahy: 0,3—3—30—300 mA
Přesnost: ±0,7 % z údaje ± 0,2 % z rozsahu
Jmenovitý napěťový úbytek: 300 $mV_{ef}$
Teplotní součinitel: ± 0,02 % z naměřené hodnoty
Kmitočtový rozsah na všech proudových rozsazích: 40 Hz—20 kHz
Maximální přetížení jednotlivých rozsahů: 5—15—200—1 000 mA

### Měření odporů

| Rozsah | Přesnost | Měřicí proud |
|---|---|---|
| 3 kΩ | ± 0,1 % z údaje<br>± 0,05 % z rozsahu | 100 μA |
| 30 kΩ | ± 0,1 % z údaje<br>± 0,05 % z rozsahu | 100 μA |
| 300 kΩ | ± 0,2 % z údaje<br>± 0,1 % z rozsahu | 1 μA |
| 3 000 kΩ | ± 0,5 % z údaje<br>± 0,1 % z rozsahu | 1 μA |

Teplotní součinitel: ± 0,02 %/°C z naměřené hodnoty

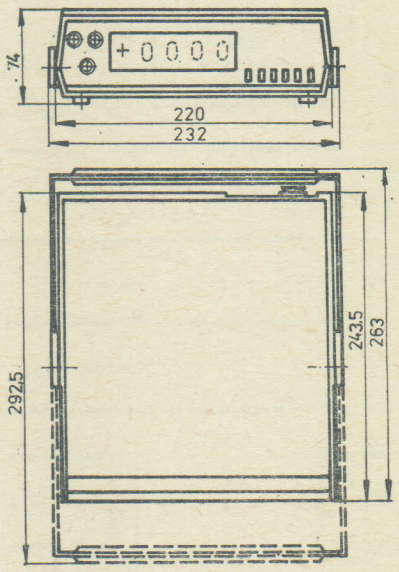
### Všeobecné údaje

Vstupní klidový proud: <10 mA
Potlačení sériového rušivého napětí (50 Hz ± 1 %): >30 dB
Potlačení souhlasného rušivého napětí: >110 dB (1 kΩ nevyvážení)
Doba integrace: 40 ms
Délka stupnice: 3 300
Pracovní rozsah teplot: 0 °C až 40 °C
Síťové napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet sítě: 50 Hz ± 1 %
Příkon: 15 VA

Poznámka: Rozšíření proudových a napěťových rozsahů umožňuje doplňující příslušenství vyráběné k. p. Metra Blansko, závod Blansko:

| | | |
|---|---|---|
| **BU 30** | **30 A/300 mV** | **přesnost 0,5 %** |
| **BU 31** | **3 A/300 mV** | **přesnost 0,5 %** |
| **RU 32** | **3 kV – 90 MΩ** | **přesnost 5 %** |

**Rozměrový náčrtek**

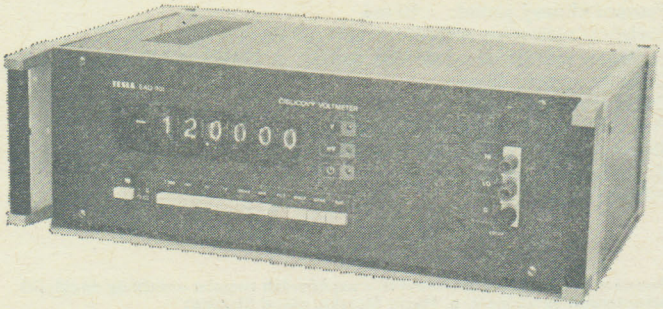



| Název | Typ | ČJK | Hmotnost asi |
|---|---|---|---|
| Číslicový multimetr | M1T 242 | 389511-660000 | 2 kg |

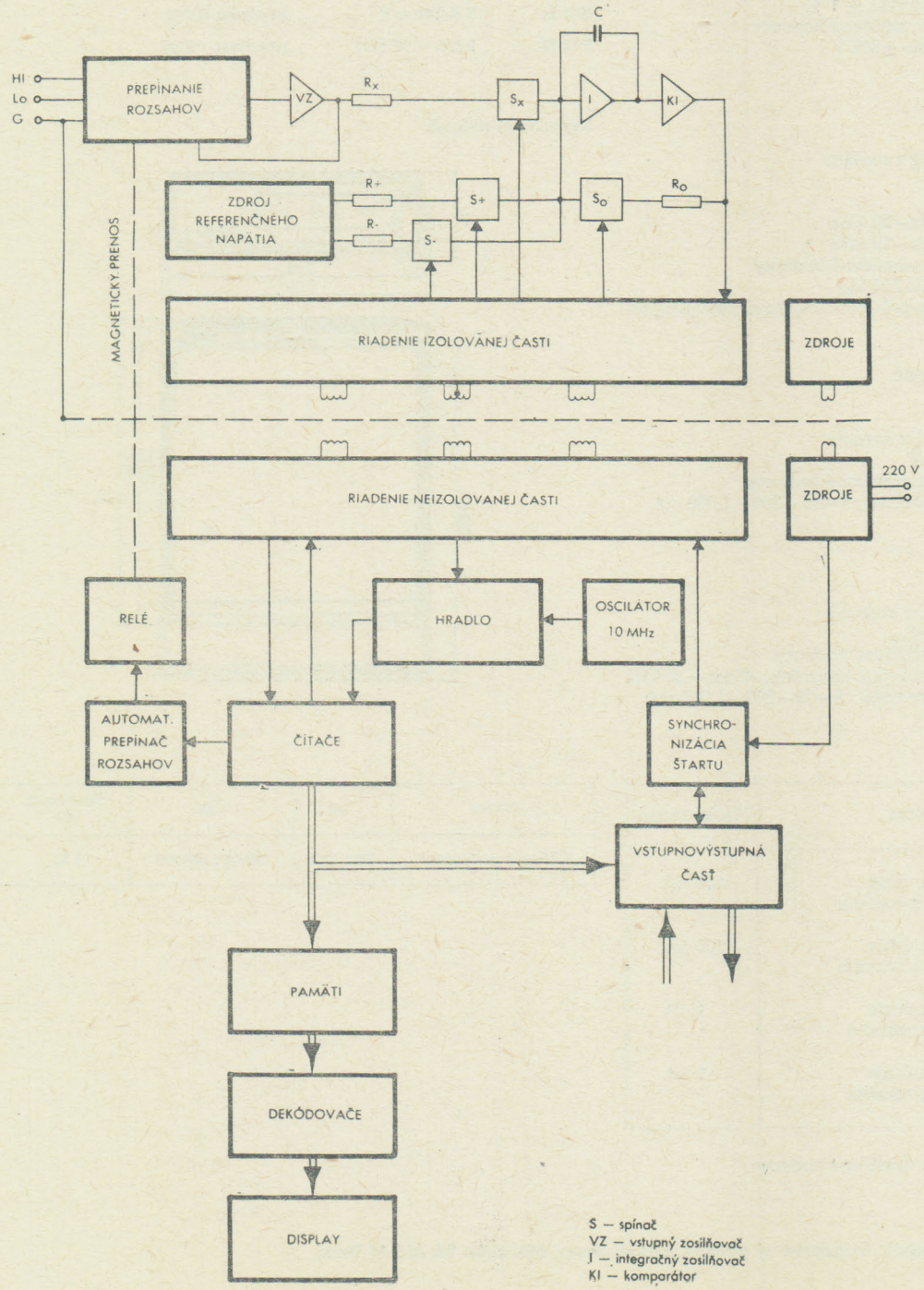
**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 34, 616 44 Brno**

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA

**Použitie**




Číslicový voltmeter TESLA EAD 001 je vhodný na rýchle a presné meranie napätia v rozsahoch od 0,1 V do 300 V, aj za prítomnosti sériových rušivých napätí. Je konštruovaný tak, že sa môže používať so zariadeniami, ktoré majú vstupnovýstupnú časť (interface) IMS II, ale aj na samostatné meranie. Na to, aby mohol plniť funkciu centrálneho číslicového voltmetra pre meracie systémy, má diaľkové ovládanie s výstupnými obvodmi na odovzdávanie meraných informácií. Číslicový voltmeter TESLA EAD 001 pracuje na princípe dvojintegračnej metódy (dual slope). Má plávajúci vstup, tj. všetky vstupné obvody sú dôkladne izolované od neplávajúcej časti prístroja.
Vstup má vysoký vstupný odpor, a preto nezaťažuje zdroj meraného napätia.
Údaj počítača sa cez pamäť indikuje na 5 a 1/2-miestnom displaji. Výstupný údaj sa cez dátovú zbernicu interface IMS II môže prenášať na ďalšie spracovanie.




S — spínač
VZ — vstupný zosilňovač
I — integračný zosilňovač
KI — komparátor

**Funkčná schéma číslicového voltmetra TESLA EAD 001**

**Technické údaje**

Všeobecné vlastnosti

šírka: 440 mm
výška: 130 mm
hĺbka: 310 mm
hmotnosť: 6 kg

Napájanie: Voltmeter sa napája sieťovým napätím 220 V ± 1 %, 50 Hz. Príkon voltmetra je 60 VA.

Elektrické vlastnosti:
Princíp prevodu je dvojintegračný.

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Rozsahy: | 300,000 V | | citlivosť: | 10 mV |
| | 100,000 V | | | 1 mV |
| | 10,000 V | | | 0,1 mV |
| | 1,000 00 V | | | 10 V |
| | 100,000 mV | | | 1 V |

Vstupná impedancia:
na rozsahoch 0,1—10 V: 10 000 MΩ
100 V—300 V 11 MΩ
Základná chyba: ±0,004 % z rozsahu
Presnosť: ±0,002 % z hodnoty
Linearita: ±0,003 %
Integračný čas: 20, 100, 200 ms
Vstupný prúd: 50 pA
Maximálna dĺžka číslicového údaja: 130 000

**Dodáva: TESLA ELEKTROAKUSTIKA, koncernový podnik, Drobného 27, 830 40 Bratislava**

## MULTIMETR BM 518

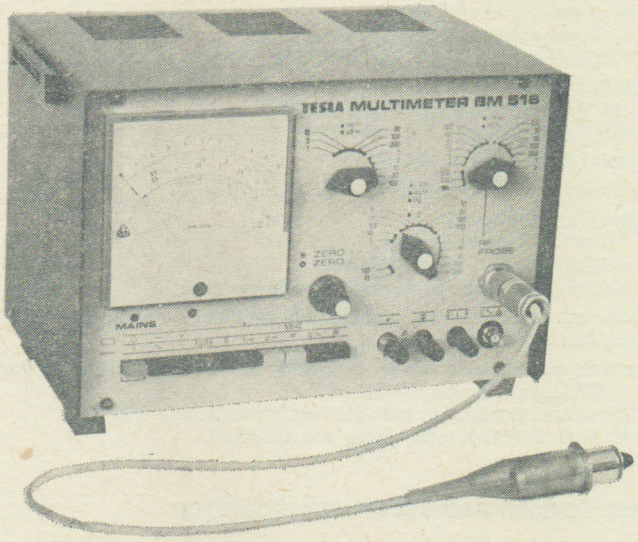
391 119 051 801 □

TESLA BRNO

**Použití**

Multimetr BM 518 je plně tranzistorovaný víceúčelový měřicí přístroj, který slouží k měření základních stejnosměrných i střídavých parametrů součástí a obvodů. Splňuje optimální podmínky stanovené pro tato měření. Pro měření stejnosměrného napětí je to vysoký vstupní odpor, malý úbytek napětí při měření stejnosměrného proudu a měření odporů v širokých mezích. Pro měření střídavých parametrů je to zejména měření efektivní hodnoty napětí v rozmezí 50 Hz až 1 MHz, a to i nesínusových průběhů, dále měření vf napětí pomocí sondy a průchozího adaptéru s malou vstupní kapacitou (menší než 1,5 pF) a velkým vstupním odporem (větší než 70 kΩ) což zaručuje minimální zatížení měřeného obvodu.
V obou případech střídavých měření je stupnice měřidla lineární.

Multimetr BM 518 má výstup pro registrační přístroj, což umožňuje plynulý zápis všech měřených veličin. Přístroj je možné napájet jak ze sítě, tak z vnějších baterií.




**Technické údaje**

STEJNOSMĚRNÝ VOLTMETR

Rozsah: 300 μV až 300 V na plnou výchylku měřidla ve 13 rozsazích s překrytím 1 : 3
Chyba měření (mimo posuvu a šumu celého přístroje):
± 5 % z plné výchylky na rozsazích 300 μV a 1 mV
± 2,5 % z plné výchylky na rozsazích 3 mV až 300 V
Nastavení nuly napětí: asi ± 500 μV
Šumové napětí na vstupu:
< 6 $\mu V_{šš}$ pro vstupní odpor 0 Ω
<12 $\mu V_{šš}$ pro vstupní odpor 500 kΩ
Vstupní odpor: 100 kΩ pro všechny rozsahy, je možno jej odpojit tlačítkem
Po odpojení:
100 MΩ na rozsahu 300 μV až 30 mV
500 MΩ na rozsahu 100 mV až 10 V
101 MΩ na rozsahu 30 V až 300 V
Potlačení síťového kmitočtu: na vstup přístroje je možné připojit vestavěný filtr. Celkové potlačení je >50 dB na rozsahu 300 μV
Doba ustálení výchylky: (10 % až 90 %) vstupní filtr odpojen, 4 s na rozsahu 300 μV až 3 mV (odpor zdroje 500 kΩ), 3 s na ostatních rozsazích
Posuv nuly napětí: ± 20 μV za 1 hodinu při stálé okolní teplotě, nulový vstupní odpor
Přetížitelnost:
50 V pro rozsahy 300 μV až 10 V
400 V pro rozsahy 30 V až 300 V
Maximální odpor měřeného zdroje:
500 kΩ v rozsahu 300 μV až 3 mV
1 MΩ v rozsahu 10 mV až 300 mV
10 MΩ v rozsahu 1 V až 10 V

STEJNOSMĚRNÝ AMPÉRMETR

Rozsah: 3 nA až 100 mA pro plnou výchylku měřidla v 16 rozsazích s překrytím 1 : 3
Úbytek napětí:
pro rozsahy 3 nA až 10 μA je 1 mV
pro rozsahy 30 μA až 1 mA je 10 mV
pro rozsahy 3 mA až 100 mA je 100 mV
Chyba měření: je dána chybou měření napětí ±1 %
Přetížitelnost: desetinásobná z daného proudového rozsahu krátkodobě
Doba ustálení výchylky (10 % až 90 %): je dána napěťovým rozsahem
Nastavení nuly proudu: asi ± 0,2 nA

OHMMETR

Rozsah: 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ, 10 kΩ, 100 kΩ, 1 MΩ, 10 MΩ ve středu stupnice
Chyba měření: ± 5 %
Maximální měřicí napětí: 100 mV
Průběh stupnice: 0 — vlevo, plná výchylka ∞ — vpravo

OSTATNÍ PARAMETRY PRO STEJNOSMĚRNÁ MĚŘENÍ

Polarita: přepínač polarity umožňuje měřit kladné i záporné napětí s nulou měřicího přístroje vlevo
Výstup pro registrační přístroj: ± 100 mV, vnitřní odpor 1 kΩ, hodnotu výstupního napětí je možno nastavit v rozmezí ± 20 %.
Výstupní svorky pro registrační přístroj se nesmí spojit s obvodovou zemí nebo kostrou. Nutno použít zapisovač s plovoucí zemí. Výstup pro zapisovač má obrácenou polaritu vůči vstupnímu napětí.

Izolace: obvodová země je izolovaná od kostry; izolační odpor větší než $10^9$ Ω, kapacita si 100 000 pF. Obvodová země může mít vůči kostře potenciál ± 100 V.

Na této úrovni je také výstup pro zapisovač.

## STŘÍDAVÝ NÍZKOFREKVENČNÍ VOLTMETR

Rozsah: 30 mV až 300 V na plnou výchylku měřidla v 9 rozsazích, přepínaných po 10 dB

Průběh stupnice: lineární — dělení 0 až 10 dílků,
0 až 3,16 dílků

Kmitočtový rozsah: 50 Hz až 1 MHz

Detektor: vstupní signál detekován v efektivní hodnotě, stupnice cejchovaná v efektivní hodnotě

Chyba měření:
pro plnou výchylku
od 20 Hz do 50 Hz — indikace
od 50 Hz do 500 kHz ± 3 %
od 500 kHz do 800 kHz ± 5 %
od 800 kHz do 1 MHz + 5 %, −7 %
chyba platí po kalibraci

Vstupní impedance: 10 MΩ paralelně s kapacitou <50 pF

Vrcholový faktor (Crest factor — CF) (poměr špičkové k efektivní hodnotě vstupního signálu):
3 : 1 pro plnou výchylku
6 : 1 pro polovinu výchylky měřidla
Přídavná chyba měření pro CF = 3 je ± 4 %

Přetížitelnost:
50 $V_{ss}$ pro rozsah 30 mV až 300 mV
420 $V_{ss}$ pro rozsah 1 V až 300 V

Izolační napětí vstupu: 450 $V_{ss}$

Doba ustálení výchylky (10 % až 90 %): < 3 s

Výstup pro zapisovač:
100 mV — nastavitelný ± 20 %
vnitřní odpor 1 kΩ (při 100 mV)
kladný pól výstupu je spojen s obvodovou zemí

Kalibrace: zdroj 30 $mV_{ef}$, obdélníkový průběh, kmitočet asi 1 kHz, přesnost ± 0,5 %

Izolace: obvodová země je izolovaná od kostry, izolační odpor >$10^9$ Ω, kapacita asi 100 000 pF.
Obvodová země může mít vůči kostře potenciál ± 100 V.
Na této úrovni je také výstup pro zapisovač.

## VYSOKOFREKVENČNÍ VOLTMETR SE SONDOU

Rozsah měření: 10 mV až 3 V pro plnou výchylku měřidla v 6 rozsazích, přepínaných po 10 dB, stupnice lineární, cejchovaná v efektivní hodnotě sinusového průběhu.

Kmitočtový rozsah: 10 kHz až 1,2 GHz

Kmitočtový průběh chyby voltmetru:

| | | |
|---|---|---|
| 10 kHz až 20 kHz | + 3 % | − 8 % |
| 20 kHz až 10 MHz | + 3 % | − 4 % |
| 10 MHz až 40 MHz | + 4 % | − 7 % |
| 40 MHz až 200 MHz | + 5 % | − 8 % |
| 200 MHz až 500 MHz | ± 10 % | |
| 500 MHz až 1 000 MHz | + 12 % | − 10 % |
| 1 000 MHz až 1 200 MHz | + 25 % | − 7 % |
| 1 200 MHz až 2 000 MHz | > + 25 % | |

na plnou výchylku měřidla.

Tyto chyby voltmetru platí pro:
a) napětí přivedené bezprostředně na vstupní svorky sondy
b) pro teplotu okolí +23 °C

Přídavná chyba při změně teploty v rozsahu +5 °C až +40 °C:
na rozsazích 10 mV a 30 mV ± 0,6 %/°C
na rozsazích 100 mV a 300 mV ± 0,4 %/°C
na rozsazích 1 V a 3 V ± 0,1 %/°C

## VSTUPNÍ IMPEDANCE SONDY

Vstupní odpor:
při 1 MHz ≧ 70 kΩ
10 MHz ≧ 50 kΩ
100 MHz ≧ 15 kΩ
200 MHz ≧ 7 kΩ
při úrovni vf napětí 0,5 V

Vstupní kapacita: <1,5 pF

Výstup na zapisovač: 100 mV (nastavitelný ± 20 %), vnitřní odpor 1 kΩ (při 100 mV), kladný pól výstupu je spojen s obvodovou zemí

Maximální vstupní napětí: 12 $V_{ef}$; 40 $V_{ss}$

Izolace: obvodová země je izolována od kostry, izolačni odpor >$10^9$ Ω, kapacita asi 100 000 pF.
Obvodová země může mít vůči kostře potenciál ± 100 V
Na této úrovni je také výstup pro zapisovač.
Neplatí pro měření s průchozím adaptérem.

Osazení:

| | |
|---|---|
| tranzistory | — 16 ks |
| diody | — 32 ks |
| operační zesilovač AS 101 | — 1 ks |

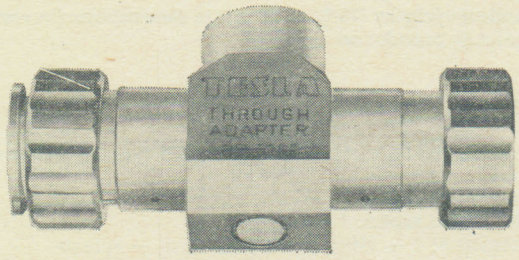
Napájení: 220/120 V + 10 % — 15 %, 50 Hz nebo vnější baterie 18 V až 27 V (jen při měření stejnosměrného napětí, stejnosměrného proudu, střídavého napětí, střídavého napětí se sondou).
Měření odporu při napájení z baterie není možné.

Příkon:
ze sítě 10 VA
z baterie + 25 mA, − 25 mA } pro stejnosměrná měření
+ 45 mA, − 25 mA } pro střídavá měření

Rozměry a hmotnost: 315 × 210 × 226 mm; 7kg

## PRŮCHOZÍ ADAPTÉR BP 5182

391 119 518 201 □




### Použití

Průchozí adaptér BP 5182 slouží k měření vf napěti v trasách koaxiálních vedení, a to ve spojení s hrotovou sondou přístroje BM 518 a BM 495 A. Průchozí adaptér je možno zapojit jak dovnitř trasy, tak i na konec trasy koaxiálního vedení při zakončení koaxiálního vedení vhodnou koaxiální zátěží o charakteristické impedanci 75 Ω.

### Technické údaje

Charakteristická impedance: 75 Ω

Kmitočtový rozsah: 0 až 2 000 MHz
Přizpůsobení adaptéru BP 5182 ve spojení s hrotovou sondou
0 až 500 MHz PSV 1,1
500 až 1 000 MHz PSV 1,2
1 000 až 1 200 MHz PSV 1,3
1 200 až 2 000 MHz PSV 1,3 až 2,5 — informativní údaj

Kmitočtový průběh chyby vf voltmetru s hrotovou sondou ve spojení s průchozím adaptérem BP 5182:

| | | |
|---|---|---|
| 10 kHz až 20 kHz | + 3 % | − 8 % |
| 20 kHz až 10 MHz | + 3 % | − 4 % |
| 10 MHz až 40 MHz | + 4 % | − 7 % |
| 40 MHz až 200 MHz | + 5 % | − 8 % |
| 200 MHz až 500 MHz | ± 10 % | |
| 500 MHz až 1 000 MHz | + 12 % | − 10 % |
| 1 000 MHz až 1 200 MHz | + 25 % | − 7 % |
| 1 200 MHz až 2 000 MHz | > + 25 % | |

z plné výchylky měřidla

Rozměry a hmotnost: 32 × 52 × 106 mm; 380 g

## ODPOROVÝ PŘEDŘADNÍK 1 kV BP 5184

391 119 518 401 □

### Použití

Předřadník BP 5184 je určen jako doplňkové příslušenství pro rozšíření stejnosměrných rozsahů multimetru BM 518 až do 1 kV. Lze jej však použít i pro jiné stejnosměrné voltmetry se vstupním odporem 100 kΩ ± 1 %. K propojení předřadníku s multimetrem se používá kablík s banánky.

### Technické údaje

Měřicí napěťový rozsah: 300 V až 1 000 V

Vstupní odpor: 100 MΩ ± 3 %

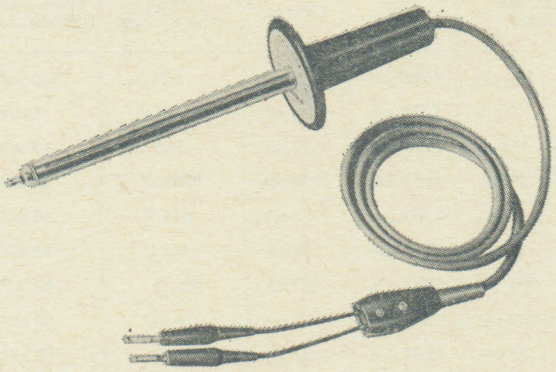
Chyba měření: je dána chybou odporu a chybou přístroje na příslušném rozsahu (1 V).

Rozměry: ⌀ 20×121 mm

Hmotnost: 0,1 kg

## VYSOKONAPĚŤOVÁ SONDA BP 5185

391 119 518 501 □



### Použití

Sonda BP 5185 je určena jako doplňkové příslušenství pro rozšíření stejnosměrných rozsahů multimetru BM 518 až do 10 kV. Lze ji však použít i pro jiné stejnosměrné voltmetry se vstupním odporem 100 MΩ a napěťovým rozsahem 1 V. Velký vstupní odpor asi 2 GΩ zaručuje minimální zatížení měřeného obvodu. Sondu lze použít pro rozsah napětí 1 kV až 10 kV.

Sonda najde uplatnění ve všech odvětvích elektroniky, kde požadujeme měření vn napětí na slaboproudých zařízeních, zejména v televizních opravnách.

### Technické údaje

Měřicí napěťový rozsah: od 1 kV až do 10 kV

Vstupní odpor: asi 2 GΩ

Dělicí poměr: 1 : 10 000

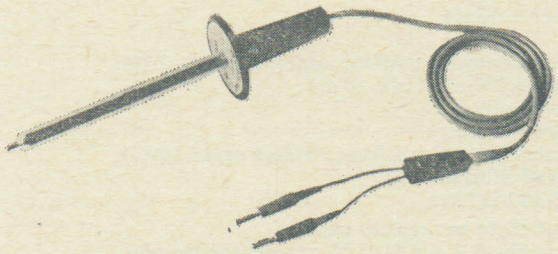
Chyba měření při +23 °C: ± 2 %, plus chyba přístroje na příslušném napěťovém rozsahu (1 V)

Rozměry: ⌀ 14 mm, délka 280 mm, ochranný štít ⌀ 60 mm

Hmotnost: 0,5 kg

## VYSOKONAPĚŤOVÁ SONDA BP 5186

391 119 518 601 □



### Použití

Sonda BP 5186 je určena jako doplňkové příslušenství pro rozšíření stejnosměrných rozsahů multimetru BM 518 až do 30 kV. Lze ji však použít i pro jiné stejnosměrné voltmetry se vstupním odporem 100 MΩ a napěťovým rozsahem 3 V. Velký vstupní odpor asi 10 GΩ zaručuje minimální zatížení měřeného obvodu. Sondu lze použít pro rozsah napětí 10 kV až 30 kV.

Sonda najde uplatnění ve všech odvětvích elektroniky, kde požadujeme měření vn napětí na slaboproudých zařízeních, zejména v televizních opravnách.

### Technické údaje

Měřicí napěťový rozsah: 10 kV až 30 kV

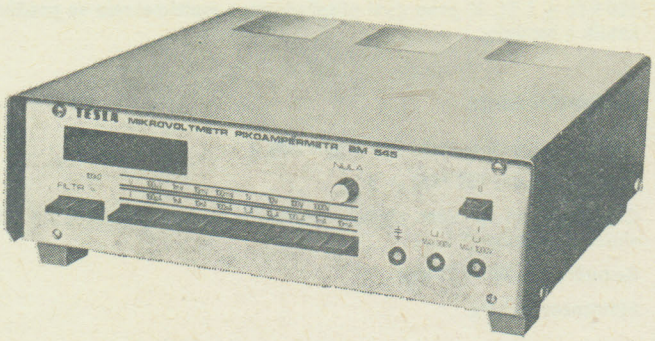
Vstupní odpor: asi 10 GΩ

Dělicí poměr: 1 : 10 000

Chyba měření při +23 °C: ± 5 %, plus chyba přístroje na příslušném napěťovém rozsahu (3 V)

Rozměry: ⌀ 14 mm, délka 280 mm, ochranný štít ⌀ 60 mm

Hmotnost: 0,5 kg




## Použití

Mikrovoltmetr - pikoampérmetr BM 545 je určen k přesnému měření stejnosměrných napětí s celkovým rozsahem měření 1 μV až 1 000 V a stejnosměrných proudů s celkovým rozsahem měření 1 pA až 10 mA. Velký vstupní odpor zaručuje minimální zatížení měřeného obvodu. Přístroj je řešen pro použití v informačních měřicích systémech s interfejsem IMS-1.

## Postup při měření

### Měření napětí

Po uvedení přístroje do chodu a ustálení vnitřních teplot provedeme nastavení nuly a zvolíme napěťové rozsahy. Neznáme-li ani přibližnou hodnotu měřeného napětí, postupujeme od nejvyšších rozsahů. Zvolíme velikost vstupního odporu.
Přepínání polarity měřeného napětí se děje automaticky.
Při běžných měřeních je zemnicí svorka (na zadním panelu přístroje) spojena pomocí uzemňovací pásky se svorkou plovoucí země. Při měření s plovoucí zemí musíme obě svorky rozpojit. Vadí-li při měření pronikání síťového napětí, zmenšíme jeho vliv zařazením vstupního filtru. Možnost zapojení přístroje do měřicího informačního systému umožňuje digitální výstup a informace o funkci přístroje v BCD kódu 8421, které jsou vyvedeny na konektory (na zadním panelu přístroje).

### Měření proudu

Příprava k měření je obdobná jako při měření napětí. Rozdíl je pouze v tom, že stlačíme tlačítko funkce.
Měříme-li na rozsazích 100 μV a 100 pA, je nutné dodržovat zásady pro měření malých napětí a proudů. Před každým měřením musíme nastavit nulu přístroje.
Při měření malých napětí (proudů), kdy se uplatňuje šum měřeného napětí a přístroje, provedeme několik měření jedné hodnoty a výslednou hodnotu určíme z průměru naměřených hodnot.
Při měření vyšších napětí než 200 V připojujeme měřený objekt pouze na svorku označenou 1 000 V a dbáme na to, aby měřené napětí nepřekročilo uvedenou hodnotu.

## Technické údaje

### VOLTMETR

Měřící rozsah: 1 μV až 1 000 V

| Základní rozsah | Plný rozsah | Citlivost | Vstupní odpor | Přetížitelnost |
|---|---|---|---|---|
| 0 až 100 μV | 199,9 μV | 1 μV | > 2 MΩ | 300 V |
| 0 až 1 mV | 1,999 mV | 1 μV | > 50 MΩ | 300 V |
| 0 až 10 mV | 19,99 mV | 10 μV | >100 MΩ | 300 V |
| 0 až 100 mV | 199,9 mV | 100 μV | >100 MΩ | 300 V |
| 0 až 1 V | 1,999 V | 1 mV | >100 MΩ | 300 V |
| 0 až 10 V | 19,99 V | 10 mV | 100 MΩ | 300 V |
| 0 až 100 V | 199,9 V | 100 mV | 100 MΩ | 300 V |
| 0 až 1 000 V | 1 000 V | 1 V | 100 MΩ | 1 000 V |

Chyba měření:

na rozsahu 100 μV:
± (0,5 % z naměřené hodnoty + 0,5 % z měřicího rozsahu + + 1 digit + 3 μV)
na rozsahu 1 mV:
± (0,2 % z naměřené hodnoty + 0,2 % z měřicího rozsahu + + 1 digit + 3 μV)
na rozsahu 10 mV, 100 mV, 1 V:
± (0,1 % z naměřené hodnoty + 0,1 % z měřicího rozsahu + 1 digit)
na rozsahu 10 V, 100 V, 1 000 V
± (1 % z naměřené hodnoty + 1 % z měřicího rozsahu + 1 digit)

Uvedená chyba platí pro referenční podmínky +23 °C ± 2 °C.
Při využití plného rozsahu (1,999) zvětšuje se chyba plynule až na dvojnásobek hodnoty chyb základního rozsahu.

### AMPÉRMETR

Měřicí rozsah: 1 pA až 1,999 mA

| Základní rozsah | Plný rozsah | Citlivost | Zařazený vstupní odpor | Úbytek napětí (základní rozsah) |
|---|---|---|---|---|
| 0 až 100 pA | 199,9 pA | 1 pA | 1 MΩ | 100 μV |
| 0 až 1 nA | 1,999 nA | 1 pA | 1 MΩ | 1 mV |
| 0 až 10 nA | 19,99 nA | 10 pA | 1 MΩ | 10 mV |
| 0 až 100 nA | 199,9 nA | 100 pA | 100 kΩ | 10 mV |
| 0 až 1 μA | 1,999 μA | 1 nA | 10 kΩ | 10 mV |
| 0 až 10 μA | 19,99 μA | 10 nA | 1 kΩ | 10 mV |
| 0 až 100 μA | 199,9 μA | 100 nA | 100 Ω | 10 mV |
| 0 až 1 000 μA | 1999 μA | 1 μA | 10 Ω | 10 mV |
| 0 až 10 mA | 19,99 mA | 10 μA | 1 Ω | 10 mV |
| 0 až 1 A | 1,999 A | 1 mA | 0,1 Ω | 100 mV |

Chyba měření (je dána součtem):

chyba při měření napětí + (± 1 % z měřicího rozsahu) + (± 3 pA na rozsahu 100 pA) + (s bočníkem ± 0,5 %)
Posuv nuly proudu:
< ± 5 pA/hod
< ± 10 pA za 24 hod.
} při referenčních podmínkách
Kolísání proudu: <2 $pA_{ef}$
Doba měřicího taktu:
<6 s na rozsahu 100 pA, 1 nA
<3 s na ostatních rozsazích

### Společné údaje

Potlačení sériového rušivého napětí (50 Hz ± 2 %):
pro rozsah 100 μV, 1 mV, 10 mV:
>80 dB s filtrem
>30 dB bez filtru
pro rozsah 100 mV, 1 V (max. střídavé napětí $10V_{ef}$):
>60 dB s filtrem
>20 dB bez filtru
Přídavná chyba pro teplotu okolí:
do rozsahu 1 V ± 0,01 %/°C z měřeného rozsahu
pro rozsahy 10 V, 100 V a 1 000 V ± 0,1 %/°C z naměřeného rozsahu
Linearita převodníku: 0,1 %
Posuv nuly napětí:
< ± 2 μV za 1 hod.
< ± 10 μV za 24 hod.
} při referenčních podmínkách
Kolísání napětí: 1 $\mu V_{ef}$
Doba měřicího taktu:
<6 s na rozsahu 100 μV, 1 mV
<3 s na ostatních rozsazích
Vstupní proud nakrátko: ≤10 pA
Potlačení souhlasného napětí:
maximální souhlasné napětí nesmí překročit ± 250 V stejnosměrného napětí nebo 250 V špičkové hodnoty střídavého napětí.

Činitel potlačení souhlasného napětí pro stejnosměrné souhlasné napětí ≦120 dB
Střídavé souhlasné napětí (50 Hz ± 2 %) ≧ 110 dB
Displej: $3^1/_2$ digitu LED s indikací desetinné tečky, polarity, přetížení a měřicího taktu
Délka stupnice: 1 999
Přepínání rozsahů: ručně
Polarita: automatické přepínání, na displeji indikována pouze polarita záporného měřeného napětí
Digitální výstup: BCD kód 8421, zakódovaný výstup rozsahů a funkce
Výstup na zapisovač: 1 V pro základní rozsahy/1 kΩ — odpovídá polaritě vstupního napětí
Nastavení nuly: > ± 100 μV
Izolace: obvodová země je izolována od kostry R > $10^9$ Ω.
C = 68 000 pF
Maximální napětí mezi obvodovou zemí a kostrou 250 $V_{ss}$
Interfejs: IMS-1 v souladu s RS 3826-73

### Pracovní podmínky a všeobecné údaje

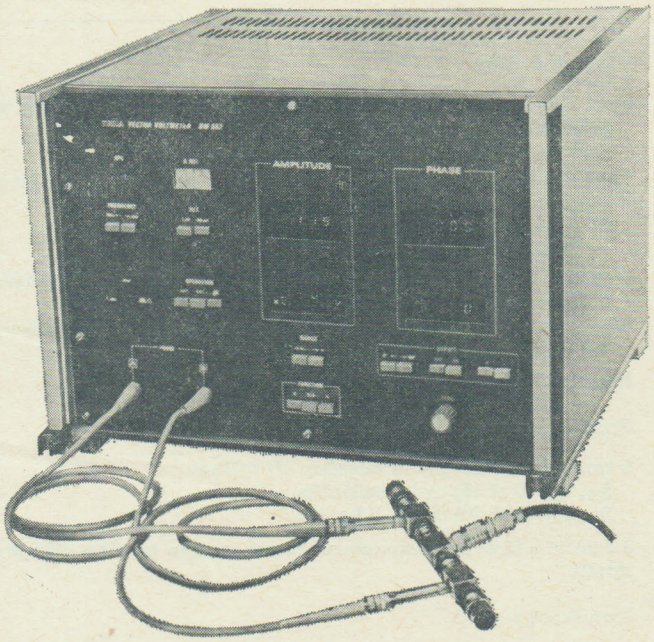
Referenční teplota: +23 °C ± 2 °C
Rozsah teplot: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájecí napětí a proud: 220 V/120 V ± 10 %; 50 Hz; sinusový se zkreslením menším než 5 %
Příkon 35 VA
Osazení: integrované obvody — 46 ks; tranzistory — 33 ks; diody — 33 ks
Rozměry: šířka — 310 mm; výška — 90 mm; hloubka — 340 mm
Hmotnost: 4,5 kg

### Příslušenství

Bočník do 2 A — 1 AK 060 58
Přechod z konektoru BNC na dvojzdířku — 1 AK 060 59

## PROGRAMOVATELNÝ VEKTORVOLTMETR BM 552

391 119 055 201 □




### Použití

Vektorvoltmetr BM 552 je dvoukanálový selektivní vysokofrekvenční mikrovoltmetr a fázoměr se současným údajem napětí a fáze. Přístroj umožňuje měření napětí, poměru napětí a fáze. Se zvláštním koaxiálním příslušenstvím BP 5322-9 je možno provádět měření činitele odrazu, měření impedancí, admitancí, s-parametrů čtyřpólů, parametrů polovodičových součástek apod.

Přístroj je svými technickými parametry a vybavením určen především pro využití v informačních měřicích systémech.

Má automatické nastavení rozsahů napětí, rozsahu fáze a kmitočtů. Mimo ruční ovládání může být dálkově řízen. Je programovatelný v paralelním kódu BCD 8421.

Přístroj má výměnný interfejs řešený jako výměnnou jednotku. Jednotky mají interfejs IMS-1, kat. II podle RS 3826-73 nebo interfejs IMS-2.

### Technické údaje

#### Měření napětí

Rozsah:

100 μV až 1 V v devíti podrozsazích
100 μV, 300 μV, 1 mV,
3 mV, 10 mV, 30 mV
100 mV, 300 mV, 1 V
kanál A 1 mV až 1 V
kanál B 100 μV až 1 V
rozsah může být zvětšen 10× použitím násuvného děliče 10 : 1

Funkce voltmetru:
měření napětí v kanálu A
měření napětí v kanálu B

Kmitočtový rozsah: 1 až 1 000 MHz, 20 podrozsahů

Základní chyba měření: ± 2,5 % z plné výchylky 0 až 1 V

Přídavná chyba: závislá na velikosti měřeného napětí a kmitočtu

Maximální vstupní napětí na sondách:
střídavé 2 $V_{ss}$
stejnosměrné ± 40 V

Vstupní impedance: 100 kΩ/2,3 pF na 1 MHz

Vlastní šum: asi 15 μV

Šíře pásma: 1 kHz

#### Měření poměru napětí

Měření poměru napětí s dvojím čtením

Rozsah: 0,0001 až 10 000
(tj. —80 dB až +80 dB)

Základní chyba: ± 0,3 dB

Přídavná chyba: závislá na zařazeném stupni děliče

Měření poměru napětí s přímým čtením

Rozsah: 0,001 až 1 000
(tj. —60 dB až +60 dB)

Referenční úroveň:

1 mV + 10 dB
(1 mV až 3,16 mV)
100 mV ± 10 dB
(31,6 mV až 316 mV)

#### Měření fáze

Rozsah: 0° až ± 180°

Rozlišovací schopnost: 0,1°

Posuv nuly fáze: 0° až ± 180° po 10°

Chyba měření: ± 1,5° pro stejná napětí v obou kanálech

Přídavná chyba: ± 3° pro nestejná napětí v obou kanálech

#### Výstupy

Analogové výstupy:

napětí 0 až + 1 V
fáze 0 až ± 0,6 V

Mezifrekvenční výstupy:

výstup kanálu A; 20 kHz; BNC
výstup kanálu B; 20 kHz; BNC

#### Interfejs

Externí provoz lze provádět pomocí výměnných jednotek interfejs IMS-1, IMS-2.

### Pracovní podmínky a všeobecné údaje

Doba náběhu: 60 min.

Rozsah teplot: +10 °C až +35 °C

Osazení:
- integrované obvody — 70 ks
- tranzistory — 130 ks
- diody — 90 ks

Napájení: 220 V/120 V ± 10 %; 50 Hz

Příkon: 120 VA

Rozměry:
- výška — 330 mm
- šířka — 450 mm
- hloubka — 390 mm

Hmotnost: asi 20 kg

### Příslušenství

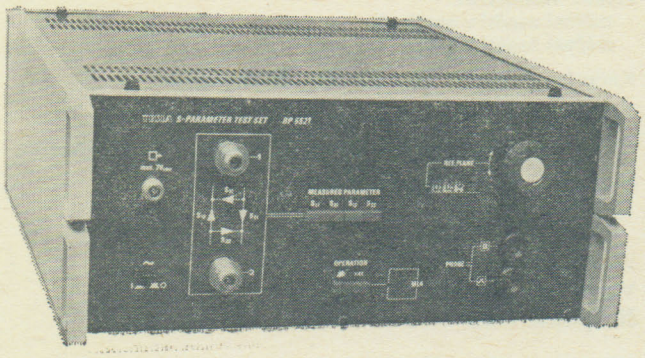
Kromě základního příslušenství, tj. síťové šňůry, pojistek a instrukční knížky je přístroj vybaven děličem 10 : 1, izolátorem a adaptérem BNC.

### Příslušenství na zvláštní objednávku (nutné pro většinu vf měření):

| | | |
|---|---|---|
| **BP 5322** | Rozdělovač výkonu | 1 ks |
| **BP 5323** | Zakončovací odpor | 2 ks |
| **BP 5324** | Koaxiální zkrat | 2 ks |
| **BP 5325** | Koaxiální zeslabovač | 2 ks |
| **BP 5326** | Koaxiální zeslabovač | 2 ks |
| **BP 5327** | Směrová vazba | 1 ks |
| **BP 5328** | Koaxiální zeslabovač | 2 ks |
| **BP 5329** | Koaxiální zeslabovač | 2 ks |

## JEDNOTKA PRO MĚŘENÍ S-PARAMETRŮ BP 5521

391 119 552 101 □



### Použití

Jednotka pro měření S-parametrů BP 5521 umožňuje ve spojení s vhodným generátorem a s vektorvoltmetrem BM 532 nebo s programovatelným vektorvoltmetrem BM 552 rychlé ruční nebo automatické měření parametrů rozptylové matice koaxiálních čtyřpólů. Jednotka je tvořena vf rozdělovačem výkonu, třemi směrovými vazbami s příslušnými oddělovacími zeslabovači a kalibrovaným prodlužovacím vedením, umožňujícím posuv referenční roviny.

Pomocí vestavěných koaxiálních přepínačů a programovací logiky je umožněna ruční tlačítková volba měření jednoho ze čtyř parametrů $S_{11}$, $S_{21}$, $S_{12}$ a $S_{22}$ koaxiálního čtyřpólu při jeho stálém připojení k jednotce, nebo jeho dálková programovatelná volba při zapojení jednotky do informačního měřicího systému. Pro tento účel je jednotka vybavena interfejsem IMS-2 (IEC). Pomocí vestavěných obvodů a externího stejnosměrného zdroje lze provádět i volbu stejnosměrného pracovního bodu měřených polovodičových prvků bez zhoršení přesnosti vlastních vf měření.

### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: 100 až 1 000 MHz

Vlnová impedance: 50 Ω

Směrovost:
- ≧40 dB do 500 MHz
- ≧36 dB pro 500 MHz až 1 000 MHz

#### Impedanční nepřizpůsobení

(Při připojení sond vektorvoltmetru na výstupy A a B)

Činitel odrazu měřicích kanálů 1 a 2 a referenčního kanálu *R*: ≦0,05

Činitel odrazu signálového vf vstupu: ≦0,08

#### Rozsah měření

Impedanční parametry $S_{11}$ a $S_{22}$: modul 0,01 až 1, fáze 0° až ± 180°

Přenosové parametry $S_{21}$ a $S_{12}$: modul ± 60 dB, fáze 0° až 360°

#### Vložný útlum

Mezi signálovým vf vstupem a měřicími konektory 1 a 2, nebo referenčním konektorem *R* (určuje napětí na měřeném objektu): 22 dB ± 3 dB

Mezi signálovým vf vstupem a výstupy A a B pro vektorvoltmetr (určuje výstupní napětí pro sondy vektorvoltmetru):
34 dB ± 3 dB pro 200 MHz až 1 000 MHz
asi 38 dB pro 100 MHz až 200 MHz

Mezi signálovým vf vstupem a konektory 1 a 2: lze zvětšit v případě potřeby externím zeslabovačem

Nesouhlas vložných útlumů mezi vf signálovým vstupem a výstupy A a B pro vektorvoltmetr: ± 1 dB, ± 10°

Maximální pracovní vf vstupní napětí: 7 $V_{ef}$

#### Posuv referenční roviny

S vestavěným fázovým posouvačem při měření
$S_{11}$, $S_{22}$: (0 až 15) cm } s rozlišením
$S_{21}$, $S_{12}$: (0 až 30) cm } ± 0,1 mm

S externím fázovým posouvačem: rozsah posuvu lze libovolně prosloužit

#### Konektory

Vstupy A a B pro vektorvoltmetr: speciální konektory pro přímé nasunutí vysokoimpedančních sond

Ostatní vf konektory: N-zdířka, $Z_0 = 50\ \Omega$

Vstupy stejnosměrného předpětí: BNC-zdířka, $Z_0 = 50\ \Omega$

Interfejs a externí programování: 25kolíkový, »piggy back«

Rozsah vstupů stejnosměrného předpětí:
max. ± 40 V
max. ± 1 A

Interface externího řízení a programování: odpovídá IEC (Central Office) 22 a IEC (Secretariat) 32 a je označován IMS-2

Max. rychlost přepínání volby měřeného S-parametru: 4 přepnutí/s

#### Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +15 °C až +30 °C

Relativní vlhkost: 40 % až 80 %

Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz ± 2 %; 45 VA

Osazení:
- hybridní integrované obvody — 1 ks
- integrované obvody — 38 ks
- tranzistory — 6 ks
- diody — 12 ks

Rozměry:
- šířka — 435 mm
- výška — 192 mm
- hloubka — 502 mm

Hmotnost: 21 kg

**Příslušenství**

Koaxiální zkrat (N-zdířka)
1AF 858 84 — 1 ks

Koaxiální zkrat (N-kolík, BP 5324)
1AF 819 98 — 2 ks

Otočné koaxiální vedení
1AF 858 85 — 1 ks

Otočné koaxiální vedení
1AF 858 86 — 1 ks

Kompenzační úsek
1AF 858 93 — 1 ks

Měrný koaxiální adaptér
1AA 455 49
1AA 113 39 — 1 ks

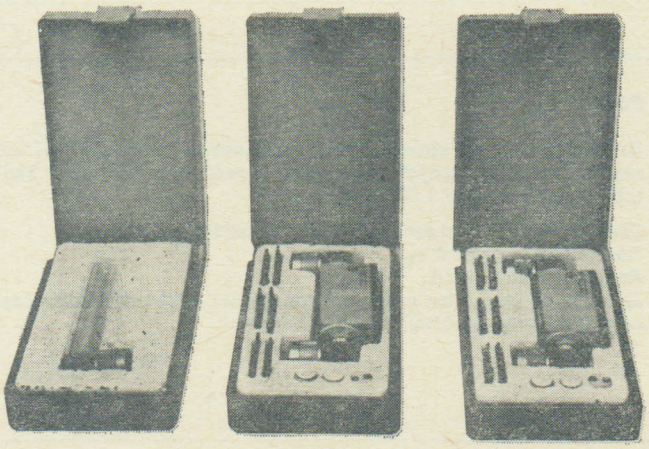
Měrný koaxiální adaptér
1AF 857 73 — 1 ks

Kabel interface
1AK 645 58 — 1 ks

Vidlice
1AF 895 45 — 2 ks

## SOUPRAVA ADAPTÉRŮ PRO MĚŘENÍ TRANZISTORŮ BP 5522

391 119 552 201 □



**Použití**

Adaptéry BP 5522 jsou určeny k měření s-parametrů tranzistorů, a to ve spojení s jednotkou pro měření s-parametrů BP 5521 a vektorvoltmetrem BM 532 nebo BM 552.
Spojení se základním přístrojem BP 5521 se provádí zasunutím adaptérů do vstupních konektorů přístroje BP 5521. Měřené tranzistory se zasouvají do objímkových zdířek na horní straně adaptéru.

Souprava adaptérů sestává z adaptéru I pro tranzistory s pouzdry TO-18 a TO-72, adaptéru II pro tranzistory s pouzdry TO-5 a TO-12, prodlužovacího vedení a řady pomocných doplňků.

**Technické údaje**

Adaptéry umožňují měřit tranzistory s drátovými vývody:
Max. délka vývodů: 15 mm
Max. ⌀ vývodů: 0,5 mm

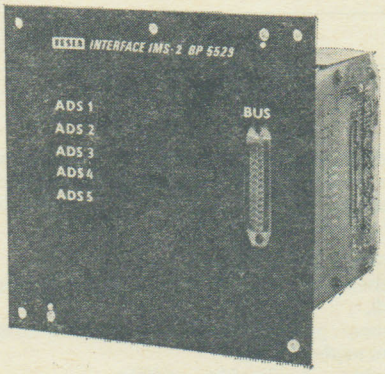
Adaptér I:
slouží k měření tranzistorů s pouzdry typu TO-18 nebo TO-72; sled vývodů ebc na roztečné kružnici ⌀ 2,5 mm; uvedeným typům pouzdra odpovídá podle ČSN pouzdro K 507
Lze měřit i tranzistory s následujícími typy pouzdra: TO-28, TO-52, TO-56, TO-58, TO-102, TO-46

Adaptér II:
slouží k měření tranzistorů s pouzdry typu TO-5 nebo TO-12; sled vývodů ebc nebo bec na roztečné kružnici ⌀ 5 mm; uvedeným typům pouzdra odpovídá podle ČSN pouzdro K 505
Lze měřit i tranzistory s následujícími typy pouzder: TO-9, TO-11, TO-16, TO-26, TO-29, TO-31, TO-37, TO-38, TO-43, TO-55, TO-39

Kmitočtový rozsah: 25—1 000 MHz
Charakteristická impedance: 50 Ω
Činitel odrazu adaptéru při zasunutí kalibrační spojky 50 Ω a zakončení jednoho konektoru koaxiální zátěží s vlastním odrazem ≦0,0015: ≦0,05
Výstupní konektory: N-kolík
Rozměry: 110 × 47 × 31 mm
Hmotnost: asi 400 g

## INTERFACE IMS-2 BP 5529

391 119 552 901 □




**Použití**

Jednotka BP 5529 je řešena jako zásuvná jednotka programovatelného vektorvoltmetru BM 552. Umožňuje zapojení přístroje do informačních měřicích systémů podle IMS-2 (IEC-66 (Central office) 22).

**Technické údaje**

Programování:

jednotka umožňuje programování (dálkové ovládání) všech funkcí přístroje BM 552, a to:

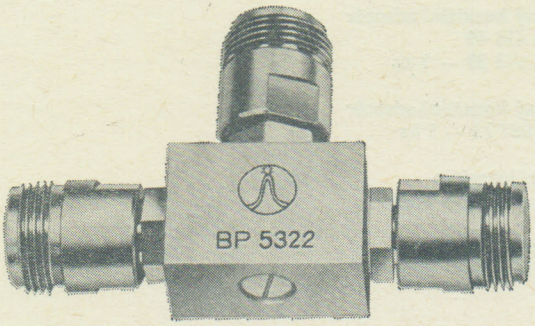
— rozsah kmitočtu
— rozsah napětí
— rozsah offsetu fáze
— druh provozu (ruční, programovatelný, automatický)
— funkce voltmetru
— funkce fázoměru
— referenční napětí (při měření poměru napětí)

Jednotka přenáší naměřená data v digitální formě bit-paralelně, byte-sériově (v souladu s výše uvedenou normou) na výstupní sběrnici.

Jednotka umožňuje řízení a provoz přístroje BM 552 v uvedeném systému.

## ROZDĚLOVAČ VÝKONU BP 5322

391 119 532 201 □



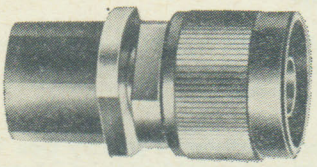

**Použití**

Rozdělovač výkonu slouží k souměrnému rozdělení signálu do dvou koaxiálních větví při měření napětí, fáze a odvozených elektrických veličin v koaxiálních vedeních.

Kmitočtový rozsah 0 až 1 000 MHz; charakteristická impedance 50 Ω. Činitel odrazu jednotlivých větví při zakončení zbývajících dvou větví zátěžemi 50 Ω je ≦0,05.
Jmenovitý útlum mezi výstupy 6 dB.
Symetrie výstupních výkonů ± 0,2 dB, symetrie fáze mezi bočními výstupy ± 1,5°.
Max. vstupní napětí 5 $V_{ef}$, konektory »N« — zdířka.
Pro většinu měření je nutno použít další koaxiální díly.

## ZAKONČOVACÍ ODPOR BP 5323

391 119 532 301 □



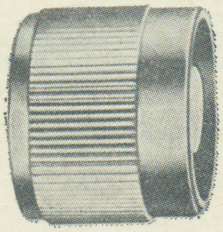
**Použití**

Používá se k bezodrazovému zakončení koaxiálních tras při měření napětí, fáze a odvozených veličin jako impedance a přenosu v kmitočtovém pásmu 0 až 1 000 MHz.

Charakteristická impedance 50 Ω, činitel odrazu ≦0,015.
Max. vstupní napětí 3 $V_{ef}$.
Konektor »N« — kolík.
Zakončovací odpor lze použít při jakýchkoliv měřeních k zakončení koaxiálních tras, používající »N« — konektor.

## KOAXIÁLNÍ ZKRAT BP 5324

391 119 532 401 □



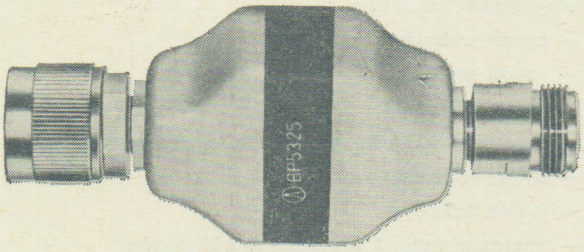
**Použití**

Koaxiální zkrat se používá hlavně při měření činitele odrazu k nastavení 100 % neboli jednotkové výchylky na měřidle činitele odrazu (měřidle napětí). Dále při měření impedance k nastavení nuly fáze napětí v místě měrné roviny a k nastavení jednotkové výchylky pro měření amplitudy.

Charakteristická impedance koaxiálního vedení 50 Ω, konektor »N« — kolík.

## KOAXIÁLNÍ ZESLABOVAČ BP 5325

391 119 532 501 □



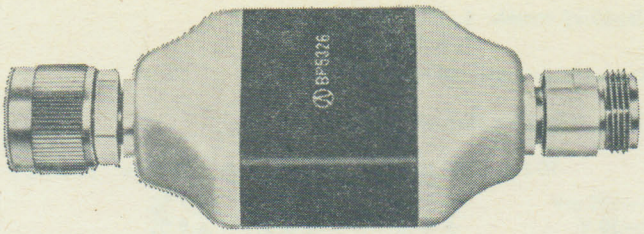

**Použití**

Je určen k definovanému zeslabení úrovně měřeného signálu a k impedančnímu oddělení méně kvalitně přizpůsobených částí rozvětvených koaxiálních tras. Zeslabení 10 dB, vlnová impedance 50 Ω, kmitočtový rozsah 0 až 1 000 MHz.

Vložná elektrická délka 10,4 cm.
Chyba zeslabení: pro 0 až 700 MHz ≦ ± 0,2 dB, pro 0,7 až 1 GHz ≦ ≦ ± 0,25 dB.
Nepřizpůsobení: pro 0 až 500 MHz ≦ 0,02; pro 0,5 až 1 GHz ≦ 0,035.
Max. vstupní napětí 4,5 $V_{ef}$.
Konektory »N« — kolík, »N« — zdířka.

## KOAXIÁLNÍ ZESLABOVAČ BP 5326

391 119 532 601 □



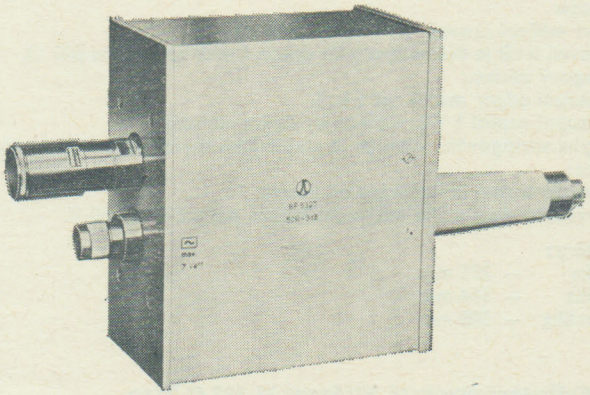

**Použití**

Je určen k definovanému zeslabení úrovně měřeného signálu a k impedančnímu oddělení méně kvalitně přizpůsobených částí rozvětvených koaxiálních tras. Zeslabení 20 dB, vlnová impedance 50 Ω, kmitočtový rozsah 0 až 1 000 MHz.

Vložná elektrická délka 13,5 cm.
Chyba zeslabení: pro 0 až 700 MHz $\leqq \pm$ 0,2 dB, pro 0,7 až 1 GHz $\leqq$ $\leqq \pm$ 0,25 dB.
Nepřizpůsobení: pro 0 až 500 MHz $\leqq$ 0,02; pro 0,5 až 1 GHz $\leqq$ 0,035.
Max. vstupní napětí 4,5 $V_{ef}$.
Konektory »N« — kolík, »N« — zdířka.

## SMĚROVÁ VAZBA BP 5327

391 119 532 701 □



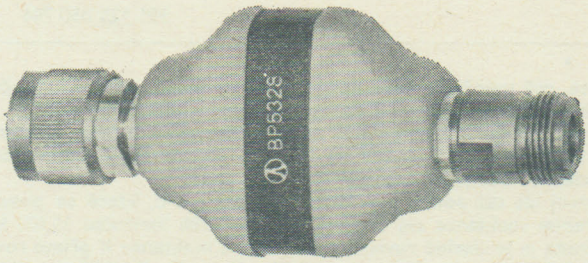
**Použití**

Ve spojení s vektorvoltmetrem BM 532 umožňuje přesné měření komplexní hodnoty činitele odrazu koaxiálních dvoupólů a tím i měření impedancí, admitancí a obecně imitancí prakticky v celé ploše Smithova diagramu. Dále umožňuje přesné měření komplexní hodnoty s-parametrů rozptylové matice koaxiálních čtyřpólů a vícepolů.

Kmitočtový rozsah 10 MHz až 1 GHz.
Jmenovitá hodnota vlnové impedance 50 Ω.
Směrovost $\geqq$ 40 dB.
Činitel odrazu v rovině měrného konektoru 0,02.
Přenosový útlum na kmitočtu 750 MHz je 3 dB.
Rozsah měření modulu činitele odrazu $|r|$ 0,01 až 1.
Rozsah měření fázového úhlu činitele odrazu $\varphi$: 0° až $\pm$ 180°.
Základní chyba měření činitele odrazu:
$\Delta |r|$ max. $\pm (0{,}01 + 0{,}02 \,.\, |r|)(1 + |r|)$
$\Delta \varphi$ max. $\pm$ arctg $(\Delta|r|$ max. $|r| - 1)$
Maximální přípustný výkon na generátorovém výstupu: 1 W.
Konektory: 2 × »N« — zdířka, 1 × »N« — kolík.

## KOAXIÁLNÍ ZESLABOVAČ BP 5328

391 119 532 801 □



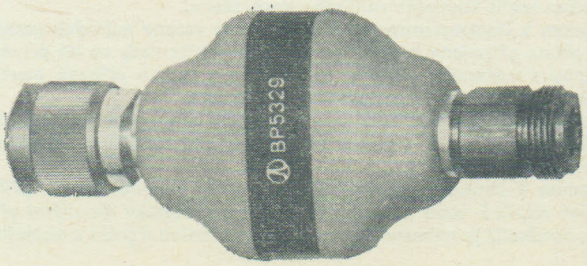

**Použití**

Je určen k definovanému zeslabení úrovně měřeného signálu a k impedančnímu oddělení méně kvalitně přizpůsobených částí rozvětvených koaxiálních tras. Zeslabení 6 dB, vlnová impedance 50 Ω, kmitočtový rozsah 0 až 1 000 MHz.

Vložná elektrická délka 10 cm.
Chyba zeslabení: pro 0 až 700 MHz $\leqq \pm$ 0,2 dB; pro 0,7 až 1 GHz $\leqq$ $\leqq \pm$ 0,25 dB.
Nepřizpůsobení: pro 0 až 500 MHz $\leqq$ 0,02; pro 0,5 až 1 GHz $\leqq$ 0,035.
Max. vstupní napětí 4 $V_{ef}$.
Konektory »N« — kolík, »N« — zdířka.

## KOAXIÁLNÍ ZESLABOVAČ BP 5329

391 119 532 901 □



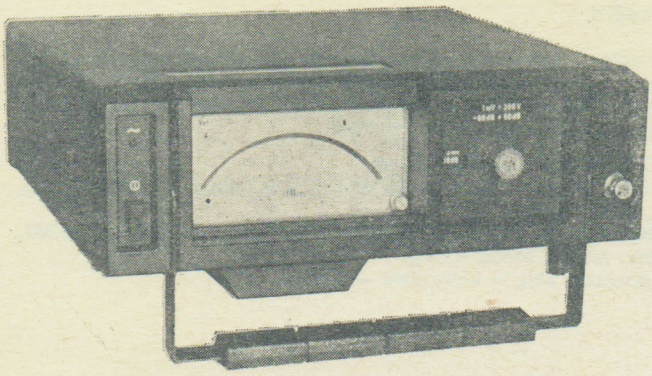

**Použití**

Je určen k definovanému zeslabení úrovně měřeného signálu a k impedančnímu oddělení méně kvalitně přizpůsobených částí rozvětvených koaxiálních tras. Zeslabení 14 dB, vlnová impedance 50 Ω, kmitočtový rozsah 0 až 1 000 MHz.

Vložná elektrická délka 10,8 cm.
Chyba zeslabení: pro 0 až 700 MHz $\leqq \pm$ 0,2 dB; pro 0,7 až 1 GHz $\leqq$ $\leqq \pm$ 0,25 dB.
Nepřizpůsobení: pro 0 až 500 MHz $\leqq$ 0,02; pro 0,5 až 1 GHz $\leqq$ 0,035.
Max. vstupní napětí 4 $V_{ef}$.
Konektory »N« — kolík, »N« — zdířka.

## MILIVOLTMETR BM 579

391 112 057 901 □



### Použití

Milivoltmetr BM 579 je určen pro laboratorní i provozní měření střídavých napětí od 100 μV až do 300 V v kmitočtovém rozsahu od 10 Hz do 15 MHz. Výchylka je úměrná střední hodnotě, měřidlo však udává efektivní hodnotu sinusového střídavého napětí.
Dvě stupnice jsou cejchovány ve voltech a odpovídají přepínači rozsahů se stupni po 10 dB. Třetí stupnice je cejchována v dB, což je výhodné zejména pro měření kmitočtových charakteristik elektronických zařízení. Úroveň 0 dB odpovídá výkonu 1 mW na odporu 600 Ω.
Vysoký vstupní odpor milivoltmetru zajišťuje minimální zatěžování měřeného objektu. Oddělení obvodové země od kostry rozšiřuje aplikační možnosti přístroje o měření s plovoucí zemí. Přístroj je vybaven analogovým výstupem pro připojení přídavných zařízení, jako je zapisovač atd.

### Technické údaje

Napěťový rozsah: 1, 3, 10, 30, 100, 300 mV
1, 3, 10, 30, 100, 300 V

Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 15 MHz

Chyba měření: z plné výchylky

| | 10 Hz | 100 kHz | 1 MHz | 5 MHz | 15 MHz | 20 MHz |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1—300 mV | | ± 3 % | ± 5 % | | ± 7 % | |
| 1—30 V | | ± 4 % | ± 6 % | | ± 8 % | |
| 100 V | | ± 5 % | | | | |
| 300 V | ± 5 % | | | | | |

Do 20 MHz pracuje přístroj jako indikátor.

Vstupní odpor: 1 MΩ
Vstupní kapacita:
< 20 pF (1 až 300 mV)
< 10 pF (1 až 300 V)
Šum a rušivé pozadí: maximálně 3 dílky stupnice při zkratovaném vstupu
Rozsah měření úrovní: —70 dB až +50 dB
Úroveň 0 dB je definována jako výkon 1 mW na odporu 600 Ω.
Analogový výstup:
výstupní odpor menší než 1 kΩ,
výstupní napětí 1 V pro plnou výchylku měřidla
Chyba analogového výstupu je stejná jako chyba měření přístroje.
Izolace:
Obvodová zem je izolována od kostry.
Obvodová zem může mít proti kostře potenciál ± 250 V.

Rozměry:
šířka — 275 mm
výška — 114 mm
hloubka — 308 mm

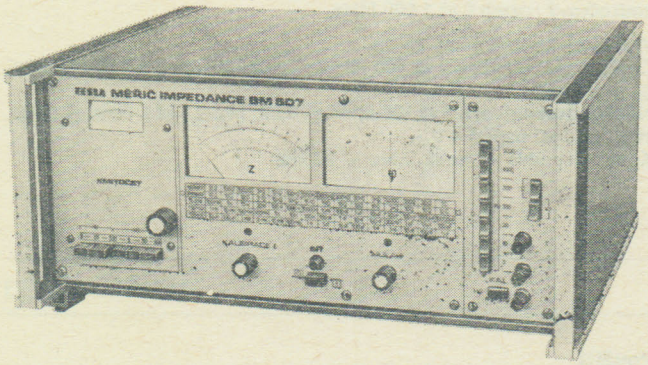
**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

# MĚŘIČE PARAMETRŮ OBVODOVÝCH PRVKŮ A OBVODŮ

TESLA BRNO

## MĚŘIČ IMPEDANCE BM 507

391 125 050 701 □




### Použití

Měřič impedance BM 507 umožňuje přímé měření dvoupólových impedancí v kmitočtovém rozsahu 5 Hz až 0,5 MHz. Měřená impedance $Z$ je vyjádřena v hodnotě — modulu $Z$ — a fázovém úhlu $\varphi$. Obě hodnoty se přímo odečítají na ručkových měřidlech na panelu. Rozsah hodnot $Z$ je od 1 Ω do 10 MΩ a rozsah $\varphi$ od —90° do +90°. Výhodou přímo ukazujícího měřiče impedance vůči mostovým metodám, které jsou přesnější, je to, že lze rychle sledovat změny impedance, což umožňuje řadu nových aplikací (např. měření kmitočtových závislostí, závislostí $Z$ na teplotě či jiném parametru apod.).
Rovněž je výhodný malý signál na měřeném objektu (pro impedance do 1 000 Ω < 3 mV až 3 V na 10 MΩ). To umožňuje měření diferenciálních hodnot $Z$ nelineárních členů apod.
Přístroj lze též použít k přímému měření $L$ a $C$, které se provádí měřením reaktance $\omega L$ či $1/\omega C$ na násobcích kmitočtu 15,92, kdy hodnota $\omega$ je číselně rovna 1 (až na řád) a reaktance $X$ přímo rovna $L$ či $1/C$ (na reciproké stupnici pak přímo $C$). Rovněž je možné rychlé vyhodnocení nižších hodnot $Q$ laděných obvodů, poněvadž je možno rychle určit hodnoty impedance v kterémkoliv bodě rezonanční křivky a použitím příslušných vzorců stanovit $Q$.
Měřený objekt je napájen vestavěným generátorem, jehož kmitočet lze měnit od 5Hz do 500 kHz. Jednotlivé rozsahy volitelné tlačítky jsou přeladitelné vždy v poměru 1 : 10 (5 až 50 Hz atd.). Přitom je možno použít vnějšího generátoru kmitočtu tam, kde se vyžaduje větší přesnost či stabilita kmitočtu pro daný případ měření. Rovněž je možno měřit kmitočet vnitřního generátoru.
Vzhledem k širokopásmovosti přístroje jsou vstupy měrných zesilovačů přímo připojeny k měřicím svorkám. Nelze tedy na ně přivést ss napětí z měřeného objektu a je nutné v tomto případě použít oddělovacích kondenzátorů příslušné velikosti.
Na zadním panelu přístroje jsou vyvedeny analogové výstupy jak změřených hodnot $Z$ a $\varphi$, tak kmitočtu $f$, což umožňuje případný zápis v souřadnicích $XY$.
Vzhledem k širokopásmovosti přístroje není vhodné měření příliš velkých objektů nebo propojování měřené součástky dlouhými přívody, poněvadž je nebezpečí pronikání parazitních signálů z okolního

prostoru. Zejména je toto nebezpečí při měření velkých indukčností s feromagnetickými jádry, kdy do měřeného objektu proniká parazitní signál 50 Hz a je třeba počítat se stíněním.

Rovněž je třeba počítat s tím, že přístroj umožňuje měření jen neuzemněných impedancí, popřípadě měření průnikových impedancí uzemněných trojpólů za určitých předpokladů. Použitím křemíkových polovodičových prvků se zaručuje dlouhodobý bezporuchový provoz přístroje.

**Technické údaje**

Kmitočet generátoru

Kmitočtový rozsah:

5 Hz až 500 kHz v pěti rozsazích:
5 až 50, 50 až 500 Hz; 0,5 až 5, 5 až 50, 50 až 500 kHz

Chyba kmitočtu:

50 Hz až 500 kHz ± 3 %,
5 Hz až 50 Hz ± 5 % ± 1 Hz
na násobcích 15,92 ± 2 %

Výstup pro měřič kmitočtu: >0,1 $V_{ef}$, $R_i$ asi 600 Ω

Požadavky na vnější generátor: 0,95 $V_{ef}$ ± 10 %; zkreslení < 1 %

Měření modulu Z

Rozsah hodnot:

1 Ω až 10 MΩ ve třinácti rozsazích — dva hlavní podrozsahy: 1 až 1 000 Ω, 1 až 10 000 kΩ

Dílčí rozsahy: 1 až 3, 3 až 10, 10 až 30, 30 až 100, 100 až 300, 300 až 1 000 Ω, 1 až 3, 3 až 10, 10 až 30, 30 až 100, 100 až 300, 300 až 1 000, 1 000 až 3 000, 3 000 až 10 000 kΩ

Chyba měření: ± 5 % z odečtené hodnoty ± 0,3 Ω (od 200 kHz výše po kalibraci na jednotlivých kmitočtech)
možnost kalibrace vestavěným odporem 1 kΩ

Měření fáze

Rozsah hodnot: 0° až ± 90°
Chyba měření: ± 6°
Dělení stupnice: po 5°

Přímé měření indukčnosti (podle tabulek)

Rozsah hodnot: 1 μH až 100 000 H
Chyba měření: ± 8 % z odečtené hodnoty pro Q >10

Přímé měření kapacit (podle tabulek)

Rozsah hodnot: 0,3 pF až 10 000 μF
Chyba měření: 1 pF až 1 000 μF ± 8 % pro tg δ <0,1

Signál na měřicích svorkách

Tvar signálu: sínusový
Zkreslení: <1 % pro 50 Hz až 500 kHz; <2 % pro 5 Hz až 50 Hz
Úroveň na měřeném objektu:
<3 mV pro Z 1 až 1 000 Ω
asi 3 mV až 3 V — postupně se zvyšující na rozsazích 3 až 10 000 kΩ

Analogové výstupy

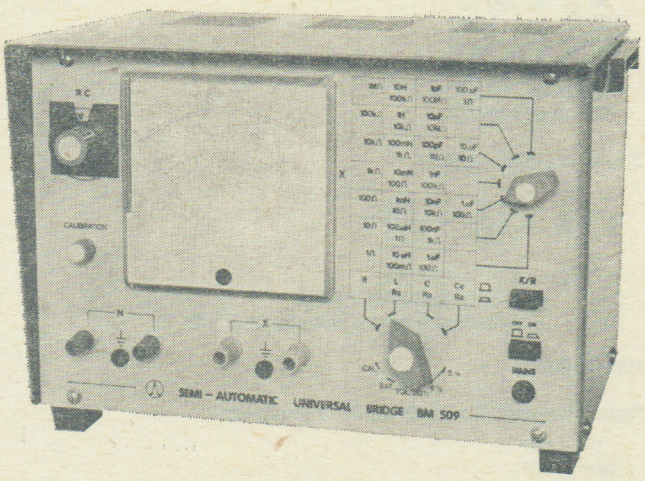
Výstup $f$: 0 až 1 V/$R_i$ 0 až 1 kΩ, úměrné natočení stupnice
Výstup Z: 0 až 1 V/$R_i$ <1 kΩ
Výstup $\varphi$: 0 až ± 0,9 V/$R_i$ <1 kΩ

Napětí pro sondu

± 20 V stab.
max. dovolený odběr ± 20 mA
Doba náběhu přístroje: 15 min.
Osazení:
integrované obvody — 4 ks
tranzistory — 114 ks
diody — 107 ks
Napájení: 220/120 V ± 10 %, 50 až 60 Hz; 32 VA
Rozměry a hmotnost: 469×400×223 mm; asi 15 kg

## POLOAUTOMATICKÝ RLC MOST BM 509

391 124 050 901 □




**Použití**

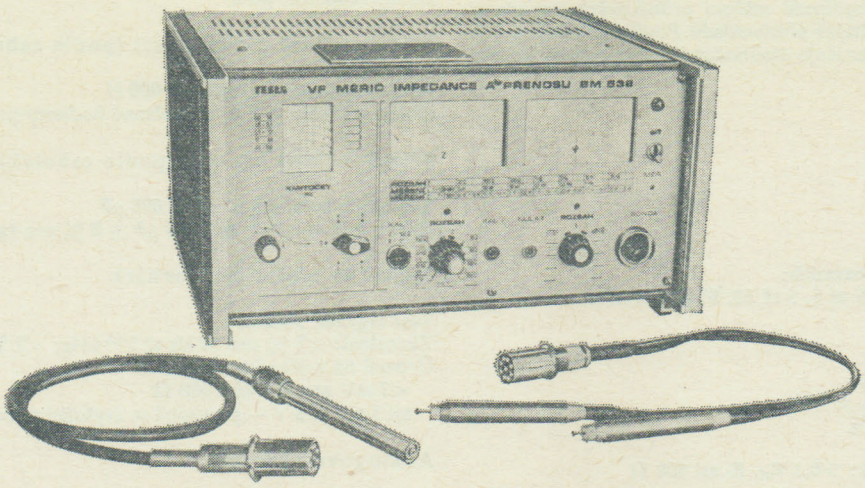
Přímo ukazující přístroj pro měření základních obvodových parametrů $R$, $C$, $L$.
Sestává z generátoru kmitočtu 1 kHz, transformátorového můstku a indikátoru. Je napájen buď ze sítě nebo z vestavěné baterie a je osazen pouze polovodiči.
Přístroj umožňuje v širokém rozmezí hodnot rychlé měření odporů, kondenzátorů a indukčnosti. Při měření kondenzátorů a cívek je možno po vyrovnání základní složky odečítat po stisknutí tlačítka rovněž ztrátovou složku.
Přístroj umožňuje provádět srovnávací měření proti vnějšímu normálu (toleranční měření).
Pro své vlastnosti — rychlost měření s poměrně vysokou přesností, možnost srovnávacího měření — je přístroj zvláště vhodný pro kontrolu a třídění součástek. Najde však široké uplatnění všude tam, kde je žádána rychlá a nenáročná obsluha, univerzální použití, malé rozměry a nezávislost na síti.

**Technické údaje**

Měrný kmitočet: 1 000 Hz ± 2 %

| Měřená veličina | Celkový rozsah | Počet rozsahů | Dovolená chyba z maxima rozsahů |
|---|---|---|---|
| $R$ | 0,05 Ω—10 MΩ | 7 | ± 0,25 % |
| $C$ | 0,05 pF—10 μF | 7 | ± 0,25 % |
| $R_p$ | 100 Ω—1 000 MΩ | | |
| $L$ | 5 μH—100 H | 7 | ± 2 % |
| $R_s$ | 0,05 Ω—1 MΩ | | |
| $C_e$ | 1 μF—1 000 μF | 3 | (4 + A) % |
| $R_s$ | 0,1 Ω—100 Ω | | A ... údaj na měřidle |
| Tolerance | 0,1 %—20 % | 3 | ± 10 % |
| $R$ | 10 Ω—1 MΩ | | |
| $C$ | 200 pF—10 μF | | |
| $L$ | 2 mH—100 H | | |

Osazení:
tranzistory — 28 ks
diody — 7 ks
Zenerovy diody — 2 ks
Napájení: ze sítě 220/120 V, 50 až 60 Hz, asi 6 VA nebo z vestavěné baterie 4 × 4,5 V; asi 60 mA
Rozměry a hmotnost: 320×230×200 mm; asi 5,5 kg




## Použití

VF měřič impedance a přenosu BM 538 je přímo ukazující přístroj, určený ke zjišťování vektoru impedance $Z = |Z| . e^{j\varphi}$ a vektoru činitele napěťového přenosu čtyřpólů $A = |A| . e^{j\varphi}$ v kmitočtovém pásmu 0,5 MHz až 110 MHz.

Měřitelné moduly impedance $|Z|$ jsou v rozsahu 1 Ω až 100 kΩ.

Měřitelné moduly přenosu $|A|$ jsou v rozsahu 0,01 až 1 000. Měřitelné fázové úhly $\varphi$ jsou v rozsahu 0° až 360°.

Měřené hodnoty $|Z|$, $|A|$, $\varphi$ se určují přímým čtením na ručkových měřidlech. Přístroj má vestavěný zdroj měřicího signálu pro pásmo 0,5 MHz až 110 MHz.

Předností přístroje je snadná obsluha, umožňující rychlé měření v širokém rozsahu kmitočtů; obsluha je omezena pouze na nastavení kmitočtu signálu, rozsahů $Z$ nebo $A$ a fázového úhlu $\varphi$.

Přístroj BM 538 pracuje tak, že neznámá impedance $Z$ je napájena stálým proudem, nebo neznámý čtyřpól je napájen stálým napětím z vf generátoru, a měříme vf napětí na impedanci, jež je úměrné $|Z|$, nebo napětí na výstupu čtyřpólu úměrné přenosu $|A|$. Vf měřicí signály jsou smyčkou automatické fázové synchronizace ve vzorkovacích směšovacích hradlech v měřicích sondách převedeny na signály o kmitočtu 5 kHz, na nichž se provádí měření $|Z|$ nebo $|A|$ a $\varphi$.

Pro speciální účely lze místo vnitřního vf generátoru připojit vnější vf generátor, popřípadě i s pomalým rozmítáním. Pro měření impedance a přenosu se používají samostatné sondy.

## Měření impedancí

Vzhledem k tomu, že měřicí body jsou uspořádány na sondě, jsou možná měření nejen samotných dvoupólových objektů, ale i dvoupólová měření zabudovaných obvodů. Přístroj měří impedance ve všech čtyřech kvadrantech impedanční roviny. Je vhodný pro měření impedancí pasivních i aktivních součástek, vstupních a výstupních impedancí zesilovačů, impedancí transformátorů a filtrů, nastavení přizpůsobení, měření rezonančních obvodů atd. Příslušenství obsahuje díly, jež umožňují přestavět hrotovou sondu na koaxiální konektor BNC nebo TESLA, nebo upravit sondu pro rychlé vkládání součástek s drátovými vývody, nebo vytvořit svorkovou rovinu pro připojování měřených objektů.

Přístroj je vybaven stupnicemi, na nichž lze na příslušných kmitočtech odečítat přímo hodnotu $C$ a $L$. Rozsah $L = 0{,}3$ μH až 1 mH, rozsah $C = 5$ pF až 30 nF, popřípadě 0,5 pF až 30 nF.

## Měření přenosů

Pro měření přenosů jsou určeny dvě sondy, z nichž jedna má funkci budicí a druhá snímací. Budicí sonda se připojuje na vstup měřeného čtyřpólu a zajišťuje napájení konstantním napětím. Snímací sonda se připojuje na výstup měřeného čtyřpólu.

Přístroj umožňuje rychlé měření napěťového přenosu pasivních i aktivních čtyřpólů v celé fázové rovině. Zejména je významné využití při nastavování a kontrole širokopásmových i selektivních zesilovačů — rychlé zjišťování kritérií stabilit.

## Technické údaje

### Základní technické údaje

Kmitočet vlastního generátoru

Kmitočtový rozsah: 0,5 až 110 MHz v pěti rozsazích
Základní chyba kmitočtu: ± 2 %
Výstup pro vnější měřič kmitočtu: ≧ 100 $mV_{ef}$ do 75 Ω
Požadavky na vnější generátor: 0,15 $V_{ef}$ ± 10 % do 75 Ω

### Měření impedancí

Měření modulu $|Z|$

Rozsah hodnot

1 Ω až 100 kΩ v devíti rozsazích:

1 Ω až 10 Ω
3 Ω až 30 Ω
10 Ω až 100 Ω
30 Ω až 300 Ω
100 Ω až 1 kΩ
300 Ω až 3 kΩ
1 kΩ až 10 kΩ
3 kΩ až 30 kΩ
10 kΩ až 100 kΩ

Základní chyba měření:

$$\pm 4\,\% \pm \left(\frac{f}{30} + \frac{|Z|}{25}\right)\%$$

± 4 % — z plné výchylky
$f$ — měrný kmitočet v MHz
$|Z|$ — odečtená hodnota impedance v kΩ

Měření fáze

Rozsah hodnot: 0° až 360° ve dvou rozsazích:

0° ± 90°
180° ± 90°

Základní chyba měření:

$$\pm \left(4 + \frac{f}{30} + \frac{|Z|}{25} + \frac{2{,}5}{f}\right)^\circ$$

$f$ — měrný kmitočet v MHz
$|Z|$ — odečtená hodnota impedance v kΩ

Dělení stupnice: po dvou stupních

Kalibrační impedance vestavěná:

$|Z| = 100\ \Omega \pm 0{,}5\,\%$
$\varphi = 0° \pm 2°$

Přímé měření indukčností (na $f = 1{,}59$ MHz)

Rozsah hodnot: 0,3 μH až 1 mH

Základní chyba měření: ± 5 %, pokud $\varphi > -87°$

Přímé měření kapacit (na $f = 1$ MHz)

Rozsah hodnot: 5 pF až 30 nF

Základní chyba měření: ± 5 %, pokud $\varphi < 87°$

Signál na měřicích svorkách

Tvar signálu: sínusový

Úroveň na měřeném objektu (pro plnou výchylku měřidla | Z |)

Rozsah:

| | | | |
|---|---|---|---|
| 10 Ω | až | 0,5 | mV |
| 30 Ω | až | 1,66 | mV |
| 100 Ω | až | 5 | mV |
| 300 Ω | až | 5 | mV |
| 1 kΩ | až | 5 | mV |
| 3 kΩ | až | 16,6 | mV |
| 10 kΩ | až | 50 | mV |
| 30 kΩ | až | 166,6 | mV |
| 100 kΩ | až | 500 | mV |

Proud měřenou impedancí:
50 μA pro rozsahy 10 Ω, 30 Ω a 100 Ω
15 μA pro rozsah 300 Ω
5 μA pro ostatní rozsahy

Max. přípustné vnější signály a napětí na hrotu sondy: ± 12 V stejnosměrný signál

Impedance sondy jako generátoru měrného signálu: 25 Ω v sérii s 10 000 pF

Měření přenosů čtyřpólů

Měření modulu | A |:
v rozsazích 0,01 až 1 000
(−40 dB až +60 dB) pro kmitočty 0,5 MHz až 50 MHz
v rozsazích 0,05 až 1 000
(−26 dB až +60 dB) pro kmitočty 50 MHz až 100 MHz

Základní chyba měření:

$$\pm 5\ \% \pm \frac{f}{20}\ \%$$

± 5 % — z plné výchylky
$f$ — měrný kmitočet v MHz

Měření fáze $\varphi$

Rozsah: 0° až 360° ve dvou rozsazích
0° ± 90°
180° ± 90°

Základní chyba měření pro zaručovaný rozsah měřených modulů | A |:

$$\pm 5° \pm \left(\frac{f}{20} + \frac{2{,}5}{f}\right)°$$

$f$ — měrný kmitočet v MHz

Měřicí signál: sínusový

Vstupní impedance měřeného čtyřpólu: > 30 Ω

Napětí na vstupu měřeného čtyřpólu:

| rozsah | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| U (mV) | 50 | 50 | 5 | 5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 | 0,5 |

Vstupní impedance snímací sondy:

kapacita 4 pF
paralelní odpor > 100 kΩ

Max. přípustné vnější ss napětí na hrotech sond:

25 V u budicí
50 V u snímací

Analogové výstupy pro zapisovač $f$: 0 až 1 V

$R_i = 0$ až 2 kΩ — úměrný natočení stupnice kmitočtu
| Z |, | A |: 0 až 1 V; $R_i = 1$ kΩ
$\varphi$: 0 až ± 1 V; $R_i = 1$ kΩ
$R_i$ = vnitřní odpor

Základní chyba pro plnou výchylku měřidel | Z |, | A |, $\varphi$: ± 5 %

Přídavné chyby pro teplotní odchylku od referenční teploty

Kmitočet:
Měření modulu | Z | a | A |:
Měření fáze $\varphi$:
Přímá měření indukčnosti a kapacit:
Analogové výstupy | Z | . | A | a $\varphi$:
} polovina základní chyby pro každých 10 °C odchylky od referenční teploty

Pracovní podmínky

Referenční teplota: 23 °C ± 1 °C
Rozsah pracovních teplot: +10 °C až +35 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájecí napětí: 220 V/120 V ± 10 %
Druh napájecího proudu: střídavý, sínusový se zkreslením menším než 5 %
Kmitočet napájecího napětí: 50 Hz
Příkon: 25 VA

Všeobecné údaje

Osazení:

| | |
|---|---|
| integrované obvody | 2 ks |
| křemíkové tranzistory | 82 ks |
| Schottkyho diody | 20 ks |
| křemíkové diody | 75 ks |
| germaniové diody | 3 ks |

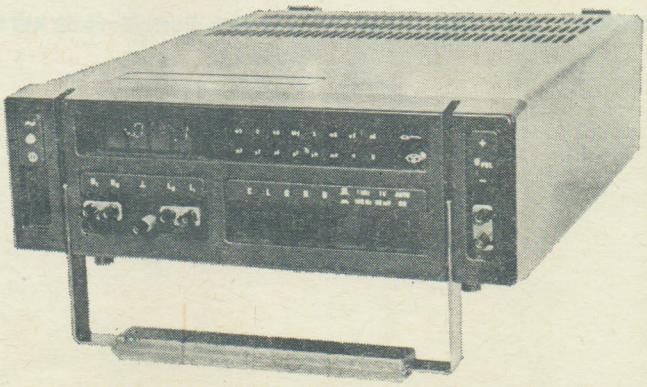
Rozměry a hmotnost: 470 × 250 × 400 mm; 18 kg

## AUTOMATICKÝ MĚŘIČ RLCG BM 591

391 124 059 101 □

### Použití

Automatický měřič RLCG BM 591 je přístroj určený pro rychlé měření parametrů pasivních obvodových prvků. Svou koncepcí a jednoduchostí je vhodný jak pro použití v laboratořích, tak při výrobě i v servisu.
Při měření velkých impedancí odpovídají měřené veličiny paralelnímu náhradnímu schématu, při měření malých impedancí sériovému náhradnímu schématu. Čtyřsvorkové připojení měřeného objektu umožňuje eliminaci vlivu přívodů. Hodnota hlavní složky měřeného objektu je indikována na 3 1/3 místném displeji. Ztrátovou složku je možno odečítat na displeji po stisknutí tlačítka.
Přístroj je opatřen automatickou volbou rozsahů, má dva volitelné měřicí kmitočty, 100 Hz nebo 1 kHz, možnost měření se sníženým napětím, možnost měření s polarizačním napětím. Na zadním panelu přístroje jsou vyvedeny vstupy pro ovládání všech funkcí, výstupy z číslicového displeje v BCD kódu, informace o rozměru měřené veličiny a i formace o skončeném měření.



### Technické údaje

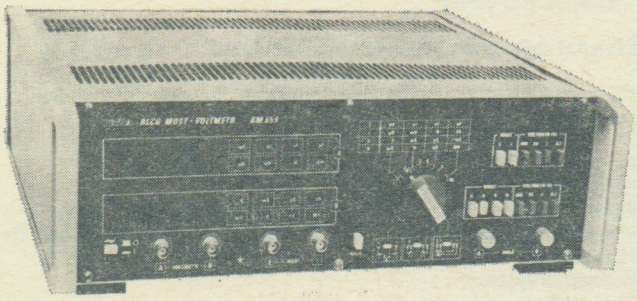
Celkový rozsah měřených hodnot

*R*: 1 mΩ—20 MΩ
*L*: 0,1 μH—2 000 H
*C*: 0,1 pF—20 mF
*G*: 1 nS—20 S
*D*: 0,001—2

Základní chyba měření: 0,25 %
Volba rozsahu: automatická nebo pevný rozsah
Měřené náhradní zapojení: paralelní nebo sériové
Displej: 3 1/2 digitu max. údaj 1 999
Připojení měřeného objektu: čtyřsvorkové a zemnicí svorka
Měřicí kmitočty: 100 Hz, 1 kHz
Polarizace měřeného objektu: vnější napětí do 30 V
Výstupy:
údaj displeje v BCD kódu,
údaj o rozměru měřené veličiny,
informace o skončeném měření
Napájení: 220 V, 50 Hz
Příkon: asi 35 VA
Rozměry: 275 × 95 × 310 mm
Hmotnost: 5 kg
Referenční teplota: +23 °C ± 2 °C
Rozsah pracovních teplot: +5 °C až +40 °C
Osazení přístroje: polovodiči — integrovanými obvody, Si-tranzistory a diodami

## RLCG MOST – VOLTMETR BM 559

391 124 055 901 □



### Použití

Přístroj je určen pro rychlé a přesné měření základních obvodových parametrů *R*, *L*, *C* a *G*. Naměřená hodnota reálné a imaginární složky měřeného objektu včetně znaménka polarity, desetinných míst a rozměrů je udávána číslicově na dvou 4 1/2 místných displejích. Jeden displej ukazuje kapacitu nebo indukčnost, druhý vodivost nebo odpor, ztráty *D* nebo činitel jakosti *Q*. Třísvorkové zapojení na velkých impedancích a čtyřsvorkové zapojení na malých impedancích eliminuje vliv přívodních kabelů.
V přístroji je použito principu, který převádí měření dvou složek impedance neznámého objektu na svorkách na měření napětí. Je proto možné využít přístroje rovněž jako dvoukanálového čtyřrozsahového voltmetru.
Pro použití přístroje v měřicích systémech a připojení zapisovacího zařízení je přístroj vybaven přídavnou jednotkou interfejsu IMS-2.

### Technické údaje

Celkový rozsah měřených hodnot:

*C* 0,001 pF — 20 mF, 10 rozsahů
*G* 10 pS — 200 S, 10 rozsahů
*L* 1 nH — 20 kH, 10 rozsahů
*R* 10 μΩ — 200 MΩ, 10 rozsahů
*D* 0,001 — 2, 1 rozsah
*Q* 0,01 — 200, 1 rozsah
*U* 10 μV — 200 V, 4 rozsahy

Základní chyba:

*C* 1 pF až 20 μF ± 0,1 % ± 2 digity + 0,005 pF
10 μF až 20 mF ± 0,4 až 1 % + 2 digity
*G* 10 nS až 200 mS ± 0,1 % ± 2 digity + 0,05 mS
100 mS až 200 S ± 0,4 % + 2 digity
*L* 1 μH až 20 kH ± 0,2 až 0,3 % + 2 digity
*R* 10 mΩ až 200 MΩ ± 0,2 až 0,3 % + 2 digity
*D* 0 až 1 ± 0,5 % + 10 digitů
*Q* 1 až 200 ± 1 % + 2 digity
*U* 10 mV až 200 V ± 0,1 % ± 1 až 3 digity

Měřicí kmitočet: 1 kHz synchronizovaný se sítí 50 Hz
Rozlišovací schopnost: 0,005 % z maxima rozsahu
Opakovací doba měření: asi 1 s
Vstupní odpor voltmetru:
do 2 V >100 MΩ
nad 2 V 2 MΩ

### Interface

Celková funkce:

výstup — měřená funkce včetně rozměru a řádu
vstup — spouštění měření kanálu (displeje) A a B odděleně
přechod do režimu dálkového ovládání — hromadný
hlášení přetížení měřicího obvodu — PPR5

### Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +10 °C až +35 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz; 80 VA

Osazení (včetně interface):

| | | |
|---|---|---|
| integrované obvody | — | 173 ks |
| tranzistory | — | 56 ks |
| diody LED | — | 16 ks |
| diody | — | 52 ks |
| segmentovky | — | 12 ks |

Rozměry:

| | | |
|---|---|---|
| šířka | — | 435 mm |
| výška | — | 135 mm |
| hloubka | — | 440 mm |

Hmotnost: 10 kg

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

TESLA BRNO

## UNIVERZÁLNÍ ČÍTAČ BM 526

391 134 052 601

### Použití

Univerzální čítač BM 526 je moderní přístroj třetí generace. V základním vybavení měří kmitočet do 100 MHz, periodu a její střední hodnotu. S pomocí zásuvných jednotek je možno měřit kmitočty vyšší a dále pak časový interval s rozlišovací schopností 10 ns.
Programování a dálkové řízení přístroje umožňuje jeho zapojení do automatického informačního měřicího systému. (Interface IMS-1, kat. II.)

### Technické údaje

#### Měření kmitočtu

Rozsah: 10 Hz až 100 MHz
Vstupní citlivost: lepší než 20 mV (typická 10 mV); vstupní zesilovač je vybaven automatickou regulací citlivosti (ARC), která umožňuje měření signálu s amplitudou v dynamickém rozsahu větším než 1 : 100 bez přebuzení (potlačení šumu)

Max. vstupní napětí:

a) při vstupním odporu 1 MΩ
v poloze 1 : 1 — 5 $V_{ef}$, ss složka max. 100 V
v poloze 1 : 100 — 250 $V_{ef}$, včetně ss složky

b) při vstupním odporu 50 Ω:
5 $V_{ef}$ (7 V včetně ss složky)

Vstupní impedance:

a) 1 MΩ/30 pF
b) 50 Ω

Tvar vstupního signálu: sínusový
Měrné intervaly: 1 μs až 10 s v dekadických stupních
Chyba měření: ± 1 jednotka ± chyba časové základny

#### Měření periody a střední hodnoty periody

Rozsah: 10 Hz až 10 MHz
Vstupní citlivost: 100 mV (ARC nelze použít)
Max. vstupní napětí:
Vstupní impedance: } viz měření kmitočtu
Tvar vstupního signálu:
Násobky: $10^0$ až $10^6$ v dekadických skocích

Chyba měření: ± 1 jednotka ± chyba měrné jednotky ± chyba spouštění

Chyba spouštění:

$\frac{0,3}{n}$ % pro poměr signál — šum 40 dB

$n$ — počet period

Měrná jednotka: 10 ns

Pojem »1 jednotka« znamená 1 jednotka nejnižšího indikovaného řádu.

#### Prosté čítání

Kmitočtový rozsah:
Vstupní citlivost:
Max. vstupní napětí: } viz měření kmitočtu
Vstupní impedance:
Tvar vstupního signálu:
Kapacita: $10^9$ — 1
Ovládání: ručně tlačítky START — STOP

#### Dělení kmitočtu

Rozsah: 10 Hz až 10 MHz
Vstupní citlivost:
Max. vstupní napětí: } viz měření kmitočtu
Vstupní impedance:
Tvar vstupního signálu:
Dělicí poměr: $10^0$ až $10^6$ v dekadických skocích

Tvar výstupního signálu: kladné obdélníky se střídou asi 1 : 4 (pro $10^0$ — šířka 40 až 50 ns)

Velikost výstupního signálu: úroveň TTL při zátěži $N = 30$

#### Časová základna

Kmitočet krystalového oscilátoru: 5 MHz
Dlouhodobá stabilita: $\pm 3 \cdot 10^{-9}$/den po 100 hod. trvalého provozu po max. dvoudenním vypnutí
Efektivní hodnota krátkodobé stability v době 1 s: $\pm 2 \cdot 10^{-10}$

Teplotní činitel: $2 \cdot 10^{-10}$/°C
Výstupní napětí: 0,7 V
Výstupní impedance: menší než 500 Ω

#### Vnější oscilátor

Kmitočet: 5 MHz

Sínusové napětí: 0,5 až 1 V

Výstupní impedance: 500 Ω

#### Měrné kmitočty

Rozsah: 0,1 Hz až 1 MHz

Tvar výstupního signálu: kladné obdélníky se střídou přibližně 1 : 4 (1 MHz — šířka 40 až 50 ns)

Velikost výstupního signálu: úrovně TTL při zátěži N = 30

#### Interface

je v souladu s Interface IMS-1, kat. II. (úrovně TTL)

a) informační signály

údaj o číslicovém výsledku měření je udán ve tvaru $a \pm b\ k\ c$,
kde a je desetimístný časový údaj
$\pm b$ je charakteristika (exponent mocniny 10) číselného údaje
$k$ multiplikační koeficient měrné jednotky
$c$ měrná jednotka

Přiřazení:

| | | |
|---|---|---|
| $a$ | — | kód BCD 8421 |
| $b$ | — | kód BCD 8421 |
| + | — | »0« v kódu BCD (0000) |
| — | — | »1« v kódu BCD (1000) |
| $k$ | — | »2« v kódu BCD (0100) n (nano-) |
| | | »6« v kódu BCD (0110) |
| | | bez multiplikačního koeficientu ($k = 1$) |
| $c$ | — | »6« v kódu BCD (0110) s (sekunda) |
| | | »7« v kódu BCD (1110) Hz (Hertz) |

b) řídicí signály

druhy signálů:
(BO), (B1), (B2), (M1), (M2) v souladu s Interface IMS-1, kat. II (úrovně TTL)

15

c) programovací signály

Je možno programovat všechny funkce (včetně funkcí zásuvných jednotek), intervaly hradla při měření kmitočtu a násobky period při měření délky periody.

Přiřazení:
»0« — funkce (interval, násobek) zapnuta
»1« — funkce (interval, násobek) vypnuta

Doprovodný signál (ovládaný tlačítkem EXT.):
určuje, zda přístroj pracuje s vnitřním nebo vnějším programem

Přiřazení:
»0« — vnější program platný, vnitřní neplatný
»1« — vnější program neplatný, vnitřní platný

Úrovně TTL podle I IMS-1, kat. II.

Všeobecně

Kapacita čítače: $10^9$ až 1 (9 dekád)
Indikace: jednořádková — číslicovými výbojkami s desetinnou tečkou
Znaky jednotek: MHz, kHz, μs, ms, s. Desetinné tečky a znaky jednotek se automaticky přepínají s funkcí a rozsahem měření
Indikační paměť: vypínatelná
Interval opakování měření: minimálně v rozsahu 0,1 až 5 s nebo »∞« (ruční ovládání)

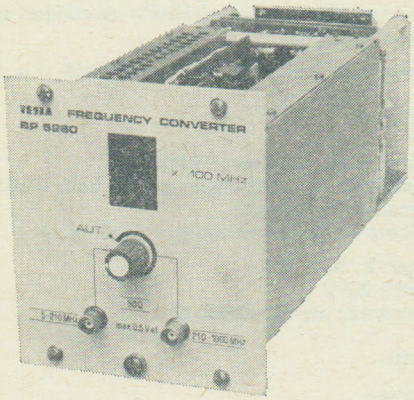
Osazení:

| | |
|---|---|
| integrované obvody | — 75 ks |
| tranzistory | — 86 ks |
| diody | — 46 ks |
| digitrony | — 9 ks |

Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz; 120 VA
Rozměry a hmotnost: 470×190×460 mm; asi 15 kg

## KMITOČTOVÝ MĚNIČ BP 5260

391 134 526 001 □




### Použití

Kmitočtový měnič je zásuvná jednotka pro univerzální čítač BM 526. Základní rozsah čítače BM 526 je 100 MHz; s použitím měniče BP 5260 lze měřit kmitočty až do 1 000 MHz.
Uvedený měnič spolu s čítačem BM 526 zajišťuje plně automatickou činnost a umožňuje zapojení do měřicích systémů. Informace o údaji měniče (stovky MHz) je vyvedena spolu s údajem čítače na výstupní lištu čítače (pro tiskárnu, popř. další zpracování).

### Technické údaje

Kmitočtové rozsahy:
5 až 1 000 MHz; dva hlavní podrozsahy
5 až 210 MHz — dělič
210 až 1 000 MHz — měnič

Přesnost měření: je dána přesností čítače BM 526 (± 1 kmit ± chyba normálu kmitočtu, vztaženo na měřený kmitočet a měrný interval)

Rozsah vstupního napětí: min. 50 $mV_{ef}$ až max. 500 $mV_{ef}$
Vstupní impedance: 50 Ω
Max. přípustné ss napětí ve vstupu II.: ± 50 V
Tvar vstupního napětí: sínusový
Dovolený kmitočtový rozsah zázněje při ručním nastavení: 5 až 110 MHz
Rychlost automatického vyrovnání měniče <20 ms
Indikace: číslicová, jednomístná (číslicová výbojka)

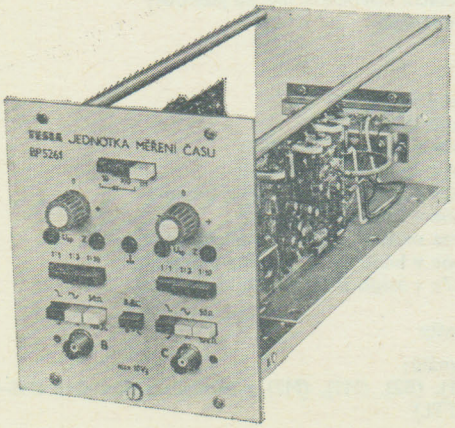
Osazení:

| | |
|---|---|
| integrované obvody | — 14 ks |
| tranzistory | — 53 ks |
| diody | — 47 ks |
| digitrony | — 1 ks |
| varikapy | — 2 ks |

Napájení: z čítače BM 526
Rozměry a hmotnost: 134×149×330 mm; 2,75 kg

## JEDNOTKA PRO MĚŘENÍ ČASU BP 5261

391 134 526 101 □




### Použití

Jednotka pro měření času BP 5261 je určena jako doplněk k univerzálnímu čítači BM 526. Umožňuje dvoukanálové měření časového intervalu, měření šířky impulsu a strmosti hran. Jednotka je vybavena obvody pro plynulé nastavování úrovně spouštění, přičemž je možno tuto úroveň měřit vnějším voltmetrem. Jsou-li ovládací potenciometry ve vypnuté poloze, je úroveň pevně nastavena na 0.

Úroveň spouštění lze též nastavit na osciloskopu pomocí značek, vyvedených do zdířek na panelu. Tento způsob je vhodný pro signály s malou strmostí hran (>1 μs).

### Technické údaje

Rozsah měření 0,1 μs až $10^9$ s
Rozlišovací schopnost: 10 ns
Měrná jednotka: 10 ns až 1 s
Citlivost: 150 $mV_{ss}$ — pro impulsy šířky 5 ns

Vstupní impedance: 50 Ω nebo 10 kΩ/40 pF
Max. vstupní napětí: 10 $V_{ss}$
Vstupní dělič: 1 : 1; 1 : 3; 1 : 10
Rozsah úrovně spouštění: > ± 1 V
Polarita: nezávislé spouštění na vzestupnou nebo sestupnou hranu

Pracovní podmínky a všeobecné údaje

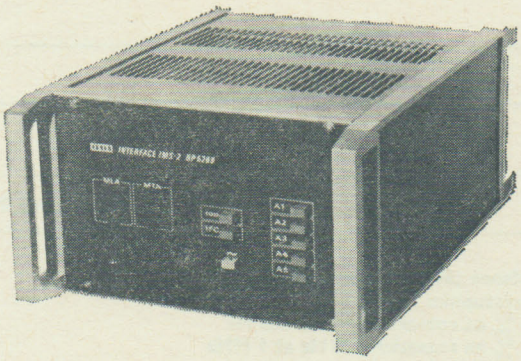
Rozsah teplot: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: z univerzálního čítače BM 526

Osazení:
integrované obvody — 4 ks
tranzistory — 20 ks
diody — 34 ks

Rozměry: 135 × 150 × 300 mm
Hmotnost: 1,2 kg

## PŘEVODNÍK INTERFACE BP 5269

391 134 526 901 □



### Použití

Přístroj je určen k převodu digitálních programovacích, řídicích a informačních signálů univerzálního čítače BM 526 (a jeho zásuvných jednotek BP 5260 a BP 5261), standardně vybaveného interfejsem IMS-1, na normalizovanou sběrnici IMS-2, odpovídající připravované normě RVHP (IEC).

Ve spojení s univerzálním čítačem BM 526 umožňuje společně s dalšími přístroji, které lze připojit na normalizovanou sběrnici IMS-2, vytvářet měřicí pracoviště (měřicí systémy) s možností automatizace měřicího procesu.

Přístroj je řešen jako samostatný konstrukční celek s vlastním napájením.

### Technické údaje

Funkce: Převod programovacích, řídicích a informačních signálů univerzálního čítače BM 526 (IMS-1) na IMS-2 v plném rozsahu

Interfejs:
vstup — IMS-1 podle RS 3826-73, sekce 3, KREP
výstup — IMS-2 podle připravované normy RVHP (IEC)

Provoz:
systémově řízený
ton (talk only = jen mluvčí)

Programovatelné režimy:

(jsou určeny základním přístrojem BM 526)
test 100 MHz
test 10 MHz
měření kmitočtu *f*
měření periody *T*
měření se zásuvnou jednotkou *D*
interval hradla 1 μs až 10 s
počet period 1 až $10^6$
měrná jednotka 10 μs

Informační slovo:
semilogaritmický tvar číselné informace
znaménka mantisy i exponentu
symboly měřené veličiny V, ns, Hz
povinné znaky

Úroveň signálů: TTL

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %

Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz; 35 VA

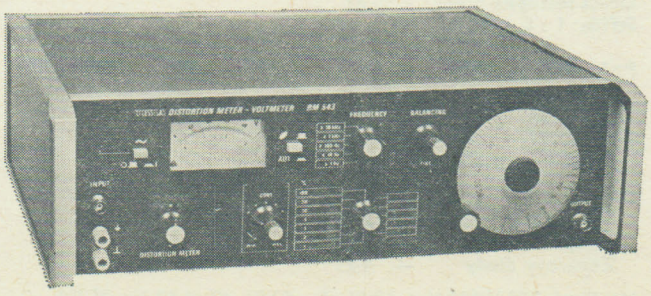
Osazení:
integrované obvody — 81 ks
tranzistory — 1 ks
diody — 9 ks

Rozměry:
výška — 135 mm
šířka — 245 mm
hloubka — 320 mm

Hmotnost: 4 kg

## POLOAUTOMATICKÝ ZKRESLOMĚR BM 543

391 126 054 301 □



### Použití

Poloautomatický zkresloměr BM 543 je určen pro měření harmonického zkreslení střídavých napětí v rozsahu 6 Hz až 600 kHz.

Úroveň zkreslení 0,1 % až 100 % lze měřit v sedmi rozsazích pro kteroukoliv základní frekvenci.

Princip měření spočívá v automatickém ladění můstkového obvodu pomocí dvou ovládacích smyček.

Výstupní konektor pro připojení osciloskopu umožňuje pozorovat charakteristiky zkreslení.

Přístroj můžeme rovněž použít jako voltmetr pro obecné měření napětí a zisku v kmitočtovém rozsahu 10 Hz až 3 MHz.

**Technické údaje**

Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 600 kHz
Měření harmonických: do 3 MHz
Rozsah zkreslení:
0,1 % až 100 % v sedmi rozsazích
0,1 %, 0,3 %, 1 %, 3 %, 10 %, 30 %, 100 %
Potlačení základní harmonické: 80 dB
Citlivost: 300 mV až 300 V
Kmitočtový rozsah měření napětí: 10 Hz až 3 MHz
Napěťové rozsahy: 0,3 mV až 300 V

Napájecí napětí a proud:
220/120 V ± 10 %;
50 Hz; sínusový se zkreslením menším než 5 %
Příkon: asi 15 VA
Osazení:
integrované obvody — 2 ks
tranzistory — 34 ks
diody — 25 ks
Rozměry:
šířka — 435 mm
výška — 145 mm
hloubka — 382 mm
Hmotnost: 9 kg

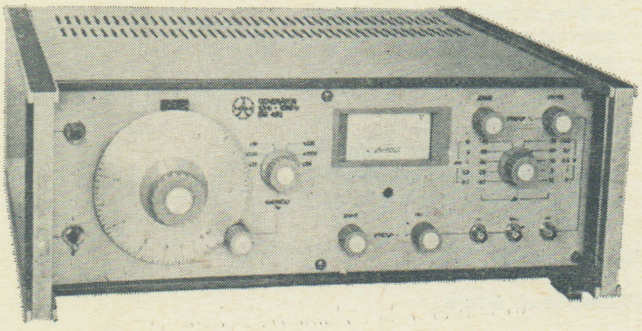
**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

# GENERÁTORY

TESLA BRNO

## GENERÁTOR 10 Hz AŽ 10 MHz BM 492

391 141 049 201



**Použití**

Generátor BM 492 je plně tranzistorovaný zdroj střídavého napětí, určený pro laboratorní a provozní měření v širokém kmitočtovém rozsahu. Při konstrukci generátoru bylo využito nejnovějších poznatků z konstrukce generátorů tohoto typu. Malá kmitočtová závislost výstupního napětí, zkreslení pohybující se v podstatné části kmitočtového rozsahu kolem 0,5 %, výstupní voltmetr (vykazující malou kmitočtovou závislost), kalibrovaný v efektivní hodnotě napětí na přizpůsobené zátěži, umožňující rychlé a pohodlné měření. Zeslabovač výstupního napětí generátoru má útlum 90 dB ve skocích po 10 dB. Plynulá regulace amplitudy výstupního napětí v rozsahu 20 dB se provádí dvěma prvky (hrubě a jemně), což umožňuje velmi snadné nastavení výstupního napětí v rozsahu jednotek voltů až mikrovoltů.

Pro měření skokových napětí je generátor doplněn zdrojem obdélníkového napětí o stejném opakovacím kmitočtu jako základní oscilátor se zvláštním výstupem 75 Ω. Amplituda výstupního napětí obdélníků nabývá hodnot od 0 do 5 V na zátěži 75 Ω a lze ji regulovat plynule hrubě i jemně v rozsahu větším než 10 dB.

Generátor lze použít pro rychlá a přesná měření na video a nf zesilovačích, filtrech, laděných obvodech, ke kontrole milivoltmetrů, měření zisku, měření kmitočtových závislostí apod.

Při použití zdroje obdélníkového napětí lze provádět kontrolu obvodů napěťovým skokem, zjišťovat zákmity, přechodové charakteristiky apod.

**Technické údaje**

Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 10 MHz v šesti dekadických rozsazích

Chyba kmitočtu:
± 2 % na rozsahu 100 Hz až 1 MHz
± 3 % na rozsahu 10 Hz až 100 Hz a 1 MHz až 10 MHz

Kmitočtová závislost výstupního napětí:
při výstupním napětí 3 V
± 3 % na rozsahu 10 Hz až 100 Hz
± 2 % na rozsazích 100 Hz až 1 MHz
± 5 % na rozsahu 1 MHz až 10 MHz

Výstupní napětí:
>3,16 V na zátěži 75 Ω
>3,16 V na zátěži 600 Ω
>6,32 V naprázdno
Vztažná hodnota napětí: 1 V na 75 Ω/600 Ω

Polohy zeslabovače: +10 dB až −80 dB po 10 dB (3,16 V až 0,1 mV)
Chyba zeslabovače:
± 0,2 dB na stupních +10 dB až −60 dB
± 0,3 dB na stupních −70 dB až −80 dB
(Platí při nastavení obdélníků na minimum)

Regulace výstupního napětí: >10 dB plynule (hrubě i jemně)
Chyba voltmetru výstupního napětí: ± 4 % z plné výchylky
Údaje voltmetru platí pro výstupy zatížené jmenovitými impedancemi.
Napětí na impedanci 600 Ω je při $f$ >1 MHz ovlivněno kapacitní zátěží

Zkreslení:
<1 % na kmitočtech 10 Hz až 1 MHz
<3 % na kmitočtech 1 až 4 MHz
<5 % na kmitočtech 4 MHz až 10 MHz
pro výstupní napětí do 1 V/75 Ω
Úroveň hluku: <60 dB při maximální úrovni výstupního napětí

Zdroj napětí obdélníkového průběhu

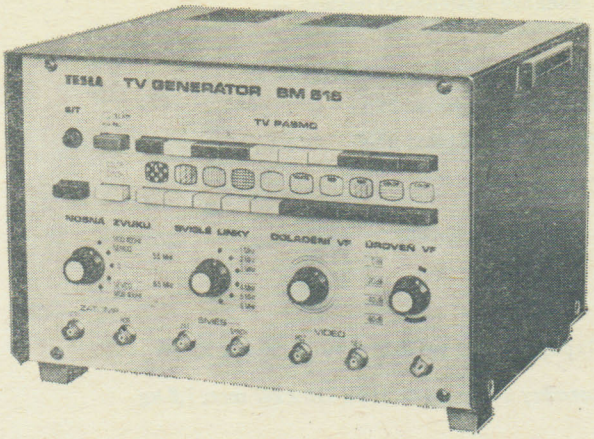
Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 10 MHz
Výstupní napětí:
> 5 $V_{šš}$ na zátěži 75 Ω
>10 $V_{šš}$ naprázdno
Polarita výstupního napětí: negativní
Regulace výstupního napětí: >10 dB plynule (hrubě i jemně)
Délka nástupní hrany: <10 ns
Délka sestupné hrany: <10 ns
Střída: 1 : 1 ± 15 %

Průchozí zátěže

1AK 057 36 75 Ω ± 0,5 %
1AK 057 37 600 Ω ± 0,5 %
Dovolené zatížení: max. 0,2 W

Osazení:
tranzistory — 32 ks
diody — 14 ks
Zenerovy diody — 4 ks

Napájení: 220 V/120 V + 10 % až −12 %, 47 až 63 Hz, 35 VA
Rozměry a hmotnost: 190 × 475 × 400 mm; 12 kg




## Použití

Televizní generátor BM 516 pro černobílou a barevnou televizi je plně osazen polovodiči a integrovanými obvody. Je určen pro opravy a nastavování barevných televizorů pracujících v systému SECAM IIIb optimalizovaný a PAL a černobílých televizorů s normou 625 řádků OIRT i CCIR.

Nosná obrazu je volitelná stisknutím jednoho z deseti tlačítek, která mají možnost nastavení na libovolný kanál ve všech pásmech. Nosná zvuku je přepínatelná 5,5 až 6,5 MHz a může být modulována vnitřním oscilátorem 400 Hz. Vf signál je veden na výstupní konektor přes plynulý zeslabovač. Zkušební obrazce pro černobílou i barevnou televizi jsou volitelné pomocí deseti tlačítek. Obrazový signál obsahuje úplnou synchronizační a zatemňovací směs. Na výstupní konektory jsou vyvedeny řádkové a obrazové zatemňovací impulsy, zatemňovací směs, synchronizační směs a úplný videosignál v kladné a záporné polaritě.

Generátor je napájen ze sítě, je snadno přenosný a svými vlastnostmi umožňuje práci v opravnách i laboratořích.

## Technické údaje

### Nosný kmitočet obrazu

Kmitočtový rozsah:

I. pásmo 48 až 61 MHz
II. pásmo 76 až 95 MHz
III. pásmo 174 až 225 MHz
IV. pásmo 470 až 600 MHz
V. pásmo 600 až 850 MHz

10 tlačítek umožňuje předvolbu libovolných kanálů (1 v prvním pásmu, 1 ve druhém pásmu, 2 ve třetím pásmu, 3 ve čtvrtém pásmu a 3 v pátém pásmu), nastavitelných potenciometry, přístupnými po sejmutí krytu a doladitelných knoflíkem na panelu.

Výstupní napětí: asi 8 mV na zátěži 75 Ω

Výstupní impedance: 75 Ω

Výstupní konektor: BNC

Plynulý zeslabovač: >60 dB

### Nosný kmitočet zvuku

Mezinosný kmitočet: 6,5 MHz, 5,5 MHz
Výstupní napětí: asi 10 % úrovně nosné obrazu
Výstup: současně s nosnou obrazu

### Modulace nosné zvuku

Druh modulace: FM
Kmitočtový zdvih: ± 50 kHz
Modulační signál: 400 Hz

### Modulace nosné obrazu

Druh modulace: AM video negativní
Modulační signál: černobílé a barevné obrazce s úplnou synchronizační a zatemňovací směsí, volitelné stisknutím jednoho z deseti tlačítek

### Synchronizační impulsy

Řádkový kmitočet: 15 625 Hz ± 0,1 %
Obrazový kmitočet: 50 Hz ± 0,1 %
Proklad: 2 : 1
Řádkový synchronizační impuls: 4,8 μs ± 0,2 μs
Obrazové synchronizační impulsy: 5 impulsů 27,2 μs ± 0,4 μs
Vyrovnávací impulsy: 2 × 5 impulsů 2,4 μs ± 0,2 μs
Nástupní hrana synchronizačních impulsů: <150 ns

### Zatemňovací impulsy

Řádkový zatemňovací impuls: 12,8 μs ± 0,1 %
Obrazový zatemňovací impuls: 23,5 (24 řádků)
Nástupní hrana zatemňovacích impulsů: <200 ns

### Černobílé obrazce

Šachovnice: 12×16 polí
Gradace: 8 svislých pruhů s rovnoměrně odstupňovaným jasem 75 % od bílé do černé
Svislé linky: svislé linky s přepínatelným kmitočtem 1, 2, 3, 4, 5 a 6 MHz
Mříže: 13×17 linek s šířkou jednoho řádku v každém půlobraze ve vodorovném směru a 250 ns ve svislém směru a s vyznačeným středem obrazu
Body: bílé body, odpovídající polohou i rozměry průsečíkům linek signálu mříží
Barevné obrazce s možností vypnutí identifikačních impulsů (SECAM) a burstu (PAL)
Bílá: 75 % bílý signál s kmitočty řízenými krystaly (SECAM) obsahující burst (PAL)
Červená: červené pole s kmitočty barevných složek řízenými krystaly (SECAM)
Fáze: červený signál superponovaný na gradačním signálu 75 %
Barevné pruhy vodorovné: 8 barevných pruhů s 75 % kontrastem: bílý, žlutý, azurový, zelený, purpurový, červený, modrý, černý
Barevné pruhy svislé: tytéž pruhy ve směru svislém

### Barevný signál

Rovnice jasového signálu: $E'_Y = 0{,}30\,E'_R + 0{,}59\,E'_G + 0{,}11\,E'_B$

Rovnice rozdílových signálů:
$D'_R = -1{,}9\,(E'_R - E'_Y)$
$D'_B = 1{,}5\,(E'_B - E'_Y)$

### Systém SECAM IIIb opt.

Kmitočet nosné:
$D'_R$ 4,406 25 MHz ± 500 Hz při signálu bílá, při barevných pruzích ± 10 kHz
$D'_B$ 4,250 MHz ± 500 Hz při signálu bílá, při barevných pruzích ± 10 kHz

Maximální zdvih $D'_R$:
+350 kHz
−500 kHz ± 10 %

Maximální zdvih $D'_B$:
+500 kHz
−350 kHz ± 10 %

Maximální zdvih identifikačních impulsů:
$D'_R$ + 350 kHz ± 10 %
$D'_B$ − 350 kHz ± 10 %

### Systém PAL

Barvonosný kmitočet: 4,433 619 MHz ± 100 Hz
Synchronizační signál barvy (burst): asi 12 kmitů barvonosného kmitočtu
Fáze burstu: 180° ± 45° po řádcích
Poloha burstu: 5,6 μs za nástupní hranou řádkového synchronizačního impulsu

Složení signálů zakódovaných barevných pruhů

| Pruh | Amplituda jasového signálu ±10 % | SECAM IIIb opt. | | PAL | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | zdvih signálu R−Y (kHz) ±10 % | zdvih signálu B−Y (kHz) ±10 % | fáze chrominančního signálu ±4° | amplituda chrominančního signálu ±6 % |
| Bílý | 0,75 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Žlutý | 0,67 | − 45 | −230 | 167° | ±0,33 |
| Azurový | 0,53 | +280 | + 78 | 283° | ±0,47 |
| Zelený | 0,44 | +235 | −152 | 241° | ±0,44 |
| Purpurový | 0,31 | −236 | +152 | 61° | ±0,44 |
| Červený | 0,23 | −280 | − 78 | 103° | ±0,47 |
| Modrý | 0,08 | + 45 | +230 | 347° | ±0,33 |
| Černý | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Výstupní signály:

Video +
Video −
Zatemňovací směs −
Synchronizační směs −
Řádkové zatemňovací impulsy −
Obrazové zatemňovací impulsy −

Výstupní napětí: 1 $V_{ss}$ na zátěži 75 Ω

Výstupní impedance: 75 Ω

Výstupní konektory: BNC

Osazení:

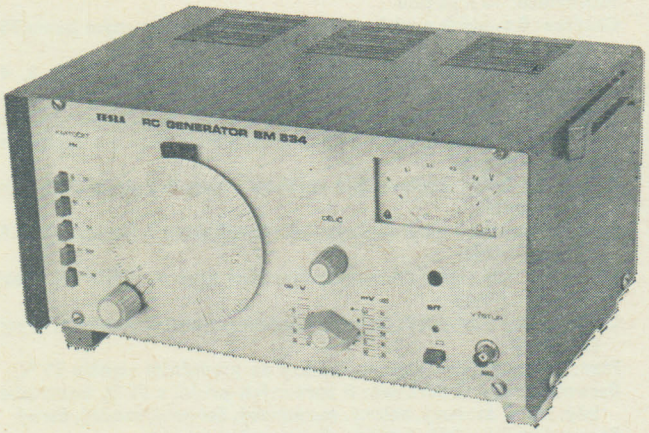
integrované obvody — 52 ks
tranzistory — 71 ks
diody — 44 ks
krystaly — 6 ks

Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz; 35 VA

Rozměry a hmotnost: 318×228×287 mm; 7,8 kg

## RC GENERÁTOR BM 534

391 141 053 401 □




### Použití

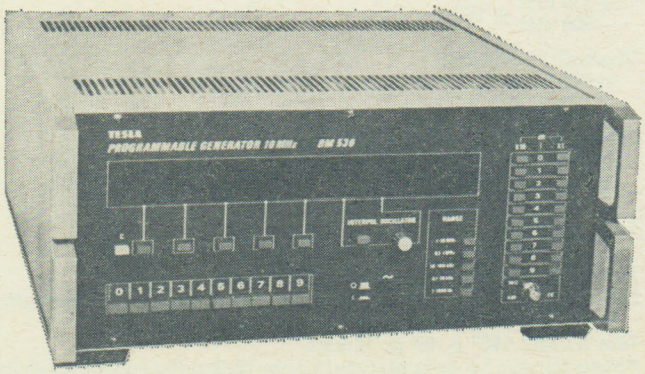
Oscilátor je typu RC s Wienovým mostem laděným kapacitou, amplituda je stabilizována žárovkami v emitoru prvního stupně zesilovače. Oddělovací stupeň zabraňuje ovlivňování oscilátoru změnou zátěže za zeslabovačem. Zeslabovač má vnitřní odpor 600 Ω a výstupní voltmetr měří vstupní napětí na vstupu zeslabovače.
Generátor je určen pro rychlá a přesná měření na nf zesilovačích, filtrech, laděných obvodech apod. Dobrá dlouhodobá a tepelná stabilita generátoru a voltmetru, malé zkreslení a přesný zeslabovač, umožňují dlouhodobá měření, kontrolu milivoltmetrů, měření zisku snadné měření kmitočtových závislostí apod.

### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 1 MHz v pěti dekadických rozsazích
Chyba kmitočtu: ± 3 % ± 2 Hz
Zkreslení:
≦0,1 % pro rozsahy 100 Hz až 100 kHz
≦0,3 % pro rozsahy 20 Hz až 500 kHz
Výstupní napětí: 3,16 $V_{ef}$ naprázdno (EMS)
Vnitřní odpor: 600 Ω
Polohy zeslabovače: +10 dB až −70 dB (3,16 V až 316 μV EMS)
Chyba zeslabovače:
± 0,3 dB na stupních +10 dB až −50 dB
± 0,5 dB ± 20 μV na stupních −60 dB až −70 dB
Regulace výstupního napětí: >10 dB plynule
Chyba výstupního voltmetru: ± 2 % z plné výchylky
voltmetr cejchován v EMS
Tepelná závislost voltmetru: 0,1 %/1 °C
Osazení:
mosfet tranzistor — 1 ks
tranzistory — 11 ks
diody — 6 ks
Zenerovy diody — 4 ks
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz, 16 VA
Rozměry a hmotnost: 320×160×220 mm; 6,2 kg

## PROGRAMOVATELNÝ GENERÁTOR 10 MHz BM 536

391 142 053 601 □




### Použití

Programovatelný generátor BM 536 je určen pro přesná laboratorní měření v kmitočtovém pásmu od 10 Hz do 12 MHz. Je zvláště vhodný pro měření propustných křivek filtrů a pro různá telekomunikační měření.

### Princip činnosti a popis jednotlivých obvodů přístroje

Přístroj se skládá ze tří funkčních celků. V prvním se pomocí programovatelného děliče vytváří signál nastavitelný po 1 kHz, 10 kHz a 100 kHz krocích. V druhém celku se tento signál přičítá k signálu nastavitelnému po 1 MHz krocích, třetí část je tvořena děliči pro přepínání rozsahů, výkonovými zesilovači a obvody úrovně automatiky. Přístroj je řízen kmitočtovým normálem 10 MHz, jehož kmitočet je dělen na 1 kHz a převeden do fázového diskriminátoru. Zde je

srovnáván s kmitočtem 1 kHz, získaným dělením kmitočtu napěťově řízeného oscilátoru (4 až 5 MHz) programovatelným děličem. Chybovým napětím fázového diskriminátoru je potom napěťově řízený oscilátor dolaďován do synchronismu.
K signálu 4 až 5 MHz je pomocí kmitočtového a fázového diskriminátoru přičten signál 16 až 27 MHz. Chybovým napětím tohoto diskriminátoru je řízen další oscilátor, pracující v kmitočtovém pásmu 20 až 32 MHz, jehož signál je směšován s kmitočtem 20 MHz. Tím je získán signál 10 Hz až 12 MHz s nastavením kmitočtového kroku 1 kHz. Aby bylo možno získávat kroky menší než 1 kHz, je signál 20 až 32 MHz veden přes kmitočtové děliče 1 : 10 a přičten k signálu 18 MHz. Počtem zařazených děličů je ovládán rozsah, a tedy i kmitočtový krok přístroje.

### Postup při měření

Obsluha přístroje při měření spočívá v takovém nastavení ovládacích prvků, aby výstupní signál měl požadované vlastnosti, a to:
a) úroveň výstupního napětí
b) zvolený kmitočet
Tyto dvě veličiny je možno nastavit buď přímo pomocí ovládacích tlačítek na předním panelu přístroje, nebo dálkově propojením zásuvek na zadním panelu přístroje s ovládací jednotkou.

### Nastavení úrovně výstupního napětí

Úroveň výstupního napětí můžeme měnit v rozsahu 0 dB až —99 dB, a to buď hrubě po skocích 10 dB nebo jemně po skocích 1 dB. Nastavení provedeme tlačítky na předním panelu nebo dálkově pomocí ovládací jednotky.

### Volba kmitočtu

Pro objasnění postupu při volbě kmitočtu uvádíme následující příklad:
Chceme nastavit kmitočet 10,325 MHz.
Nejprve stiskneme tlačítko rozsahu 1 MHz až 12 MHz. Pak tlačítko řádu odpovídající jedničce a potom tlačítko odpovídající číslu 1. Na prvním digitronu zleva se nám musí objevit jednička. Dále stiskneme tlačítko řádu odpovídající nule a potom tlačítko dopovídající číslu nula. Na druhém digitronu zleva se musí objevit nula. Tak postupujeme i při nastavování dalších tří čísel.
Zvolený kmitočet můžeme celý zrušit stisknutím nulovacího tlačítka. Vyžaduje-li měření použití většího kmitočtu než pětimístného (jak bylo uvedeno v příkladu), zapneme tlačítko interpolačního oscilátoru. Při nevhodné manipulaci s tlačítky se na displeji může objevit nežádaná, popřípadě nestabilní hodnota kmitočtu. Hodnotu vynulujeme a volíme znovu žádaný kmitočet.
Velkou předností programovatelného generátoru BM 536 je možnost jeho dálkového ovládání. Tato možnost jej předurčuje pro použití v informačních měřicích systémech.
Při dálkovém ovládání propojíme zásuvku pro řídicí a programovací signály (umístěné na zadním panelu generátoru) s programovací jednotkou, stiskneme nulovací tlačítko a tlačítko dálkové volby. Výstupní dělič uvedeme do polohy »0 dB « Funkci vyvolává logická 0. Programovatelný generátor BM 536 je programován v paralelním BCD kódu. Je možné jej dálkově ovládat i bez užití povelových signálů B a M.

### Technické údaje

Kmitočtový rozsah:
10 Hz až 12 MHz v pěti rozsazích;
12 MHz, 1 MHz, 100 kHz, 10 kHz, 1 kHz
Nastavení kmitočtu:
dekadicky — na čtyři místa, při nastavení $f \geqq 10$ MHz je páté místo nastaveno pevně
jemně — interpolačním oscilátorem na dvě místa
Přesnost nastavení kmitočtu:
$1 \cdot 10^{-7}$ s vypnutým interpolačním oscilátorem
$\pm$ 1 bit se zapnutým interpolačním oscilátorem
Potlačení harmonických signálů:
při nastaveném kmitočtu
od 10 Hz do 100 kHz — 60 dB,
od 100 kHz do 12 MHz — 40 dB
a výstupním napětím = 1 V
Potlačení neharmonických signálů: > 60 dB
Odstup signál — šum (v pásmu 15 kHz s výjimkou pásma $\pm$ 1 Hz od nosného kmitočtu při vypnutém interpolačním oscilátoru):
> 40 dB na rozsahu 10 MHz
> 50 dB na ostatních rozsazích
Vnitřní kmitočtový normál: 10 MHz
Krátkodobá stabilita kmitočtového normálu: $1 \cdot 10^{-7}$/hod.
Výstupní napětí: 1 V/50 Ω
Přesnost na referenčním kmitočtu 10 kHz: $\pm$ 0,5 dB
Výstupní dělič: skokový po stupních 9 . 10 dB a 9 . 1 dB
Chyba děliče: 1 % z nastavené hodnoty v dB, $\pm$ 0,2 dB
Přídavná kmitočtová chyba: $\pm$ 0,5 dB
Doba náběhu: 30 min.
Dálkové ovládání: paralelní BCD kód 8421
Interfejs: IMS-1 v souladu s RS 3826-73

Pracovní podmínky a všeobecné údaje

Rozsah teplot: +10 °C až +35 °C

Relativní vlhkost: 40 % až 80 %

Osazení:

| | |
|---|---|
| integrované obvody | — 137 ks |
| tranzistory | — 141 ks |
| diody | — 122 ks |

Napájecí napětí a proud:
220 V/120 V $\pm$ 10 %; 50 Hz;
sínusový se zkreslením menším než 5 %

Příkon: 100 VA

Rozměry a hmotnost:

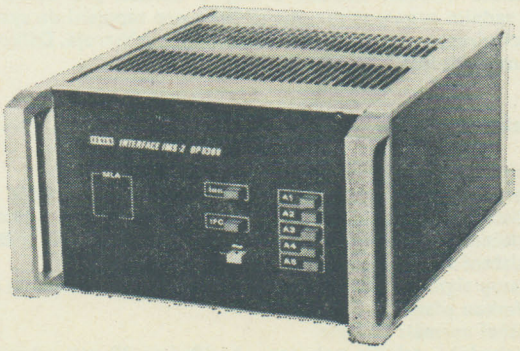
| | |
|---|---|
| šířka | — 435 mm |
| výška | — 180 mm |
| hloubka | — 500 mm |
| hmotnost | — 20 kg |

### Příslušenství

| | |
|---|---|
| Propojovací kabel | 1AK 642 20 |
| Svorka dvojitá | 1AK 484 15 |
| Vidlice | 1AF 895 05 |
| Vidlice — 2 ks | 1AF 896 06 |

## PŘEVODNÍK INTERFACE BP 5369

391 142 536 901 □




### Použití

Přístroj je určen k převodu digitálních programovacích a řídicích signálů programovatelného generátoru 10 MHz — BM 536, standardně vybaveného interfejsem IMS-1, na normalizovanou sběrnici IMS-2, odpovídající připravované normě RVHP (IEC).
Ve spojení s programovatelným generátorem 10 MHz — BM 536 umožňuje společně s dalšími přístroji, které lze připojit na normalizovanou sběrnici IMS-2, vytvářet měřicí pracoviště (měřicí systémy) s možností automatizace měřicího procesu. Přístroj je řešen jako samostatný konstrukční celek s vlastním napájením.

### Technické údaje

Funkce: Převod programovacích a řídicích signálů programovatelného generátoru 10 MHz — BM 536 (IMS-1) na IMS-2 v plném rozsahu

Interfejs:
vstup — IMS-1 podle RS 3826-73, sekce 3, KREP
výstup — IMS-2 podle připravované normy RVHP (IEC)

Provoz: systémově řízený
lon (listen only = jen posluchač)

Programovatelné režimy: (jsou určeny základním přístrojem BM 536)
čtyři přepínané rozsahy kmitočtu,
útlum v rozsahu 0 až 99 dB,
krok 1 dB

Úroveň signálů: TTL

### Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: 220 V/120 V, 50 Hz; asi 20 VA

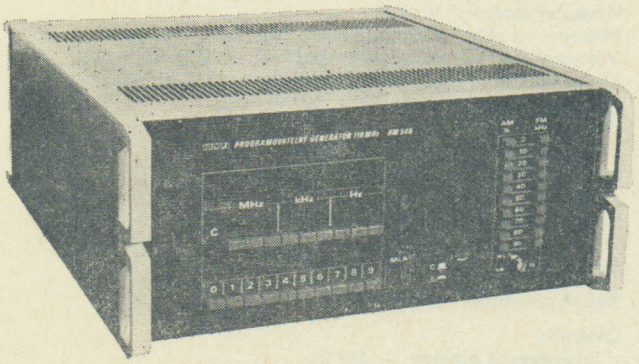
Osazení:
integrované obvody — 41 ks
tranzistory — 1 ks
diody — 6 ks

Rozměry:
výška — 135 mm
šířka — 245 mm
hloubka — 320 mm

Hmotnost: 4 kg

## PROGRAMOVATELNÝ GENERÁTOR 110 MHz BM 546

391 142 054 601 □



### Použití

Programovatelný generátor BM 546 je určen pro přesná laboratorní měření. Svou vysokou kmitočtovou přesností a stabilitou vyhovuje pro většinu měření v kmitočtovém pásmu 10 kHz až 110 MHz.
Jednoduché nastavení a odečítání požadovaného kmitočtu usnadňuje obsluhu přístroje. Mezi přednosti generátoru BM 546 patří též vysoká spektrální čistota signálu a nízký amplitudový šum a malé zkreslení AM a FM modulace. Svým vnitřním vybavením se hodí též pro práci v IMS.

Přístroj je zvláště vhodný pro měření propustných křivek filtrů, neboť výstupní kmitočet lze nastavovat s krokem 1 Hz v celém kmitočtovém rozsahu.

Dále je vhodný pro různá telekomunikační měření. Pro nízké zkreslení při modulování najde uplatnění i při měření demodulátorů a celých radiofrekvenčních zařízení.

### Princip činnosti přístroje

Přístroj se skládá ze čtyř základních částí. V první se pomocí programovatelných děličů a fázových smyček skládá signál 20—30 MHz s krokem 1 Hz.
Druhou část tvoří přímá syntéza vytvářející kroky po 10 MHz, ve které se přičítá signál 20—30 MHz z nepřímé syntézy a která obsahuje i výstupní směšovač a zesilovač.
Třetí část je řídicí, která provádí nastavování zvoleného kmitočtu, jeho přepočet na vnitřní kmitočet v přístroji a spolupráci s řídicí jednotkou při systémovém provozu.
Čtvrtá část je tvořena zdroji 3× +5 V, 2× −12 V, +12 V, +15 V a −20 V.
Přístroj je řízen kmitočtovým normálem 10 MHz, z kterého jsou odvozeny všechny pomocné kmitočty nutné pro činnost přístroje.

### Pokyny pro měření

Obsluha generátoru při měření spočívá v takovém nastavení ovládacích prvků, aby výstupní signál měl požadované vlastnosti a to:

a) zvolený kmitočet
b) zvolený druh — hloubku modulace

### Nastavení kmitočtu

Při nastavování kmitočtu stlačíme nejdříve tlačítko zvoleného řádu a potom stlačíme tlačítko požadovaného čísla. Tím přeneseme zvolené číslo do paměti přístroje a na displeji je nastavené číslo indikováno.

Příklad:

Chceme nastavit kmitočet 465 kHz:
1. stlačíme tlačítko stovek kHz
2. stlačíme tlačítko označené 4
3. stlačíme tlačítko desítek kHz
4. stlačíme tlačítko označené 6
5. stlačíme tlačítko jednotek kHz
6. stlačíme tlačítko označené 5

Zvolená čísla se postupně objevují na displeji. Volba čísla může být provedena v libovolném pořadí a také při potřebě změny jednoho čísla nemusíme začínat volbu celého kmitočtu, ale stlačením tlačítka příslušného řádu a odpovídajícího čísla provedeme změnu. Zvolený kmitočet můžeme zrušit stlačením tlačítka C.

### Nastavení modulace

Podobně při volbě modulace. Požadovanou hloubku modulace nebo zdvihu zvolíme pouhým stlačením příslušného tlačítka.

Upozornění:

Při provozu bez modulace musí být stlačeno tlačítko označené 0 kHz a 0 % AM. Při nastavení AM modulace se automaticky snižuje výstupní napětí na 0,5 V.
Můžeme mít současně zapojenu jak AM tak FM, avšak zaručované parametry jsou při provozu jenom jednoho druhu modulace.
Objeví-li se během provozu před prvním číslem znaménko [, znamená to, že výstupní frekvence neodpovídá zvolené. V tom případě zopakujeme volbu kterékoliv číslice ze zvoleného čísla.

### Dálkové ovládání

Při dálkovém ovládání propojíme zásuvku na zadním panelu přístroje speciálními kabely s programovací jednotkou. Na předním panelu stlačíme nulovací tlačítko a nuly u tlačítek pro volbu modulace. Na zadním panelu stiskneme tlačítko pro zapojení do systému a pomocí adresovacích tlačítek zvolíme adresu přístroje. Dálkově lze řídit pouze kmitočet.

### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: 10 kHz až 110 MHz
Nastavení kmitočtu: dekadicky s nejnižším krokem 1 Hz
Potlačení harmonických kmitočtů: >35 dB typicky >40 dB
Potlačení neharmonických kmitočtů: >70 dB typicky >80 dB
Potlačení signálů způsobených brumem: >55 dB
Odstup signál — šum: >45 dB v pásmu ± 15 kHz kolem nosné s výjimkou pásma ± 1 Hz
Vnitřní normál: 10 MHz
Krátkodobá stabilita frekvence: $1 \cdot 10^{-7}$ po 30 min. od zapnutí

Výstupní napětí:

1 V/50 Ω při FM a CW
0,5 V/50 Ω při AM

Přesnost výstupního napětí: na referenčním kmitočtu 10 MHz ± ± 0,5 dB

Přídavná kmitočtová chyba: 1 dB

Modulace (pouze vnitřní, signálem 1 kHz):

a) AM 0—90 % po 10 % skocích

Zkreslení:
1 % při 30 % ve frekvenčním pásmu 1 MHz až 100 MHz
2 % při 50 % ve frekvenčníi pásmu 1 MHz až 100 MHz
5 % při 80 %
AM je možná pouze na frekvencích větších než 1 MHz

b) FM 0—90 kHz po 10 kHz skocích

Zkreslení:
<1,5 % při zdvihu 10 kHz
<1 % při zdvihu 20 kHz až 90 kHz
Chyba nastavení modulace ± 10 % z nastavené hodnoty.

Dálkové ovládání kmitočtu podle SI II — IEC.

Pracovní podmínky

Pracovní teplota: +10 °C až +35 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %; 50 Hz; 140 VA

Osazení:

| | |
|---|---|
| integrované obvody | — 160 ks |
| tranzistory | — 127 ks |
| diody | — 141 ks |

Rozměry:

| | |
|---|---|
| šířka | — 435 mm |
| výška | — 180 mm |
| hloubka | — 500 mm |

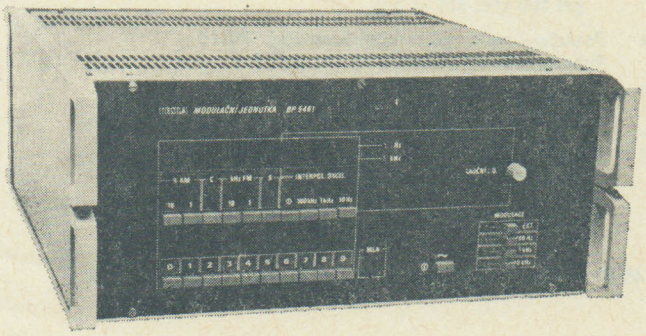
Hmotnost: asi 20 kg

**Příslušenství**

propojovací kabel pro interfejs
vf propojovací kabel
svorka dvojitá
zkušební deska

## PROGRAMOVATELNÁ MODULAČNÍ JEDNOTKA BP 5461

391 142 546 101 □



**Použití**

Programovatelná modulační jednotka BP 5461 je zvláštním příslušenstvím programovatelného generátoru BM 546. Umožňuje amplitudovou a frekvenční modulaci výstupního signálu BM 546 v celém kmitočtovém rozsahu do 110 MHz a plynulou definovanou změnu jeho kmitočtu až o 100 kHz.
Je určena k přesným laboratorním měřením. Přístroj může být ovládán ručně nebo dálkovým řízením. Pro práci v informačních měřicích systémech je programovatelná modulační jednotka vybavena interfejsem IMS-2.

**Technické údaje**

AM-modulace

Hloubka modulace: 0 až 90 % po stupních 9×1 %; 9×10 %
Chyba hloubky modulace: ± 1 dB z nastavené hodnoty při hloubce modulace ≦ 90 % pro $f_{mod}$ = 30 Hz až 5 kHz
Vnitřní modulační kmitočty: 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz
Vnější modulační kmitočty: 20 Hz až 20 kHz, vstupní odpor 1 kΩ; zkreslení < 0,1 %
Úroveň vnějších modulačních signálů: 1 V pro hloubku modulace 100 %

Zkreslení:
<1 % při 30 % AM pro modulační kmitočet 30 Hz až 5 kHz;
<4 % při 50 % AM pro modulační kmitočet 30 Hz až 10 kHz;
<10 % při 50 % AM pro modulační kmitočet 10 kHz až 15 kHz;
<10 % při 80 % AM pro modulační kmitočet 30 Hz až 10 kHz

Závislost hloubky modulace na modulačním kmitočtu: 20 Hz až 5 kHz — <± 5 %

FM-modulace

Kmitočtový zdvih: 0 až 99 kHz po skocích 9×1 kHz; 9×10 kHz
Chyba kmitočtového zdvihu: <± 1 dB z nastavené hodnoty pro $f_{mod}$ = 100 Hz až 15 kHz
Tepelná závislost kmitočtového zdvihu: ± 0,03 dB/°C od referenční teploty
Zkreslení modulace: <1 % při zdvihu 75 kHz pro $f_{mod}$ = 30 Hz až 10 kHz
Vnitřní modulační kmitočty: 100 Hz, 1 kHz, 10 kHz
Vnější modulační kmitočty: 20 Hz až 20 kHz, vstupní odpor 1 kΩ; zkreslení < 0,1 %
Úroveň vnějších modulačních signálů: 1 V pro zdvih 100 kHz

Interpolační oscilátor

Rozladění:

0 až 100 kHz
0 až 1 kHz
0 až 10 Hz

Kmitočty se dostavují podle displeje vnitřního čítače.
Rozlišení: $10^{-3}$ z rozsahu
Vnější napětí pro rozladění 100 kHz, 1 kHz, 10 Hz: +10 V
Vnitřní odpor: 10 kΩ

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz, 100 VA

Osazení:

| | |
|---|---|
| integrované obvody | — 102 ks |
| tranzistory | — 30 ks |
| diody | — 48 ks |
| tyristory | — 1 ks |

Rozměry:

| | |
|---|---|
| šířka | — 435 mm |
| výška | — 180 mm |
| hloubka | — 500 mm |

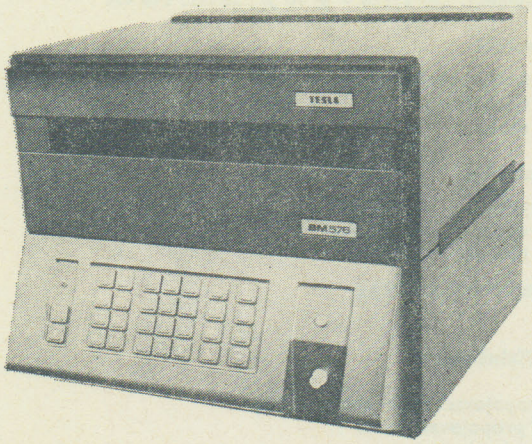
Hmotnost: 18 kg

**Příslušenství**

Propojovací kabel pro interfejs: 1 ks
Propojovací kabely: 5 ks
Deska zkušební: 1 ks

## PROGRAMOVATELNÝ GENERÁTOR BM 576

391 ... ... ... □




### Použití

Programovatelný generátor BM 576 je laboratorní přístroj, určený ke generování vf signálů přesného kmitočtu definované úrovně a volitelné AM nebo FM modulace. Svým vybavením je zvláště vhodný jako stimulační vf zdroj ve vf informačních měřicích systémech. Pro tento účel jsou všechny funkce programovatelné — kmitočet, výstupní napětí, kmitočtový zdvih i modulační kmitočet.

Zabudovaná mikroprocesorová řídicí jednotka zjednodušuje i zrychluje obsluhu a umožňuje tyto další funkce:

— automatickou kontrolu správnosti zadaných parametrů vzhledem k parametrům přístroje
— identifikaci poruch přístroje a chyb vzniklých nesprávnou obsluhou
— možnost záznamu nastavených několika skupin výstupních parametrů přístroje (kmitočet, napětí, modulace) do vnitřní paměti a jejich jednorázové nebo cyklické vybavování
— volitelnou indikaci výstupního napětí dB nebo dBm
— krokování všech veličin (kmitočtu, napětí, modulace) se zadáním velikosti kroku

Programovatelnými děliči se vytváří signál 20 až 30 MHz, nastavitelný po krocích 0,1 Hz. Tento signál se směšuje s výstupem oscilátoru 100 MHz až 470 MHz, nastavitelným po krocích 10 MHz. Výstupní napětí se po zesílení buď přivádí přímo na výstup (rozsah 100 MHz až 500 MHz) a nebo po smíšení s pevným kmitočtem 400 MHz a opětovném zesílení jako výstup 50 kHz až 100 MHz.

### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: 50 kHz až 509,9 MHz
Kmitočtový krok: 0,1 Hz
Stabilita kmitočtu: $1 \cdot 10^{-7}$/měsíc

Výstupní napětí:
1 V/50 Ω (+13 dB) při CW a FM
0,5 V/50 Ω při AM

Výstupní dělič:
0 až 119,9 dB po 0,1 dB

Indikace výstupního napětí: dB nebo dBm
(0 dBm odpovídá 1 mW/50 Ω, 1 V = 13 dBm)

Modulace:
AM 0— 90 % po 1 %
FM 0—299 kHz po 1 kHz

Zkreslení modulace:
při 50 % AM < 3 %
při 100 kHz FM < 3 %

Potlačení neharmonických kmitočtů: 70 dB
Programování: interfejs IEC — IMS-2

Napájení:
220 V ± 10 %, 50 Hz, 300 VA

Rozměry a hmotnost:
465 × 380 × 580 mm; 40 kg

Výroba se ukončuje.

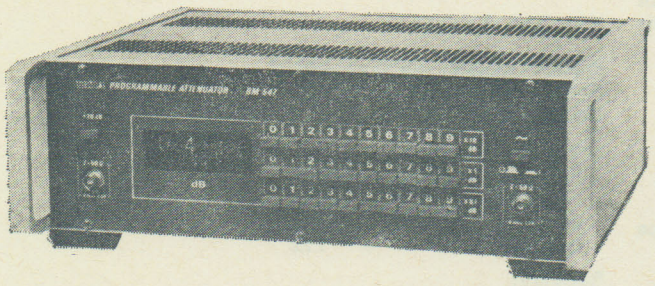
**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

# ZESLABOVAČE

TESLA BRNO

## PROGRAMOVATELNÝ ZESLABOVAČ BM 547

391 199 054 701 □




### Použití

Programovatelný zeslabovač BM 547 je určen k definované změně vstupní citlivosti přijímačů nebo úrovně výstupního signálu generátorů. K číslicové indikaci velikosti nastaveného zeslabení je použito čtyř digitronů. Rozsah nastavitelného zeslabení je 0 až 99,9 dB po skocích 0,1 dB v kmitočtovém pásmu 0 až 100 MHz a 0 až 119,9 dB v kmitočtovém pásmu 0—20 MHz. Konstrukční a elektrické řešení přístroje umožňuje jeho ruční i dálkové ovládání, které rozšiřuje zejména oblast použití zeslabovače v automatických měřicích systémech.

### Postup při měření

Po uvedení přístroje do chodu a zapojení do měřicí trasy zvolíme způsob ovládání, nastavíme rozsah zeslabení a přistoupíme k vlastnímu měření.

Při dálkovém ovládání je nutno kromě připojení přístroje na automatický měřicí systém prostřednictvím speciálních kabelů stisknout tlačítko přepínače ovládání.

Při ručním ovládání zůstává tlačítko přepínače ovládání v nestlačené poloze.

### Nastavení a indikace při režimu dálkového ovládání

Nastavení zeslabení je řízeno normalizovanými signály systému SI a nastavené zeslabení je indikováno číslicovým displejem. Jestliže displej místo indikace údaje zeslabení pouze matně září, je to znamením poruchy v dálkovém ovládání.

### Nastavení a indikace při režimu ručního ovládání

Zeslabení nastavíme na požadovanou hodnotu stlačením tlačítek v dekádách 10, 1 a 0,1 dB. Přitom je nastavená hodnota indikována číslicovým displejem. Jestliže displej místo indikace údaje pouze matně září, jedná se o poruchu v ovládání. Nejčastější příčinou poruchy je nestlačení tlačítka v některé ze tří dekád.

### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: 0 až 100 MHz

Rozsah zeslabení:
0 až 119,9 dB do 20 MHz
0 až 99,9 dB do 100 MHz

Nastavení: ve skocích po 10 dB, 1 dB, 0,1 dB
Přesnost: ± (0,1 ± 0,01 *A*) dB, kde *A* je nastavené zeslabení v dB
Změna doby průchodu signálu: ≦ 0,75 ns/článek
Impedance: 50 Ω
PSV: <1,2
Přípustné vstupní napětí: 3,5 $V_{stř}$
Indikace nastaveného zeslabení: 4místný digitronový displej
Konektory: BNC
Ovládání: ruční, dálkové
Interfejs: IMS-1 v souladu s RS 3826-73

Pracovní podmínky a všeobecné údaje

Pracovní teplota okolí: +10 °C až +35 °C

Relativní vlhkost trvalá: 10 % až 80 %

Napájecí napětí a proud: 220 V/120 V ± 10 %; 50 Hz; sinusový se zkreslením menším než 5 %

Příkon: 50 VA

Osazení:
integrované obvody — 38 ks
tranzistory — 17 ks
diody — 33 ks
digitrony — 4 ks

Rozměry:
šířka — 435 mm
výška — 145 mm
hloubka — 380 mm

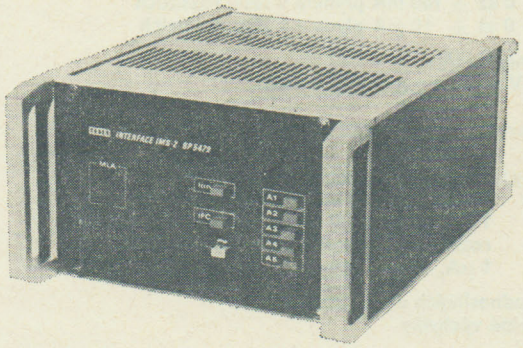
Hmotnost: 11 kg

### Příslušenství

Vidlice — 2 ks 1AF 895 43
Zásuvka 1AK 466 08

## PŘEVODNÍK INTERFACE BP 5479

391 199 547 901 □



### Použití

Přístroj je určen k převodu digitálních programovacích a řídicích signálů programovatelného zeslabovače BM 547, standardně vybaveného interfejsem IMS-1, na normalizovanou sběrnici IMS-2, odpovídající připravované normě RVHP (IEC)
Ve spojení se zeslabovačem BM 547 umožňuje společně s dalšími přístroji, které lze připojit na normalizovanou sběrnici IMS-2, vytvářet měřicí pracoviště (měřicí systémy) s možností automatizace měřicího procesu. Přístroj je řešen jako samostatný konstrukční celek s vlastním napájením.

### Technické údaje

Funkce:
Převod programovacích a řídicích signálů programovatelného zeslabovače BM 547 (IMS-1) na IMS-2 v plném rozsahu.
Interfejs:
vstup — IMS-1 podle RS 3826-73, sekce 3, KREP
výstup — IMS-2 podle připravované normy RVHP (IEC)
Provoz: systémově řízený
lon (listen only = jen posluchač)
Programovatelné režimy (jsou určeny základním přístrojem BM 547):
útlum 0 až 119,9 dB
krok 0,1 dB
Úroveň signálů: TTL

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz; asi 12 VA

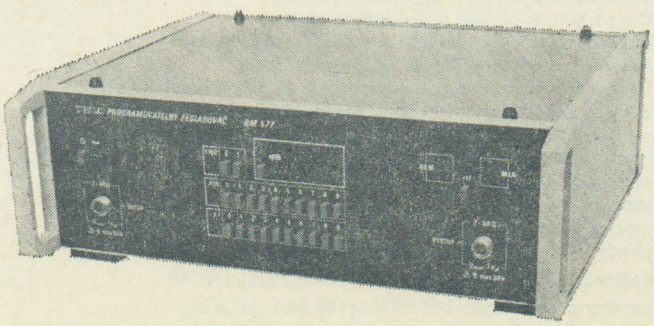
Osazení:
integrované obvody — 32 ks
tranzistory — 1 ks
diody — 6 ks

Rozměry:
výška — 135 mm
šířka — 245 mm
hloubka — 320 mm

Hmotnost: 4 kg

## PROGRAMOVATELNÝ ZESLABOVAČ BM 577

391 199 057 701 □



### Použití

Programovatelný zeslabovač je určen k provádění definovaných změn, úrovní vf signálů ve všeobecné měřicí technice, zvláště pak k definované změně vstupní citlivosti přijímačů a definované regulaci úrovně vf generátorů.
Přístroj je vybaven číslicovou indikací nastaveného zeslabení. Zeslabení je nastavováno v rozsahu 0—125 dB s krokem 1 dB.
Konstrukční a elektrické řešení přístroje umožňuje jeho ruční i dálkové řízení, které rozšiřuje oblast použití na informační měřicí systémy.

**Technické údaje**

Kmitočtový rozsah: 0 až 1 000 MHz
Rozsah zeslabení: (0 až 125) dB po 1 dB
Chyba zeslabení:
do 300 MHz: $\leqq \pm (0{,}1 + 0{,}01 \,.\, A\,[\mathrm{dB}])$ (dB)
do 1 GHz: $\leqq \pm (0{,}25 + 0{,}015 \,.\, A\,[\mathrm{dB}])$ (dB)
Zbytkový útlum v nastavení 0 dB: $(0{,}5 + 1{,}2\, f\,[\mathrm{GHz}])$ (dB)
Vlnová impedance: 50 Ω
Poměr stojatých vln: $\leqq 1{,}35$
Změna doby průchodu signálu (při přepínání zeslabení): $\leqq 0{,}2$ ns
Max. vstupní výkon: 1 W, (7 Vef/50 Ω)
Konektory: N
Ovládání: a) ruční
b) dálkové IMS-2 (IEC)
Doba přepnutí: 100 ms
Max. rychlost přepínání: 4 přepnutí/s
Životnost: min. $4 \,.\, 10^6$ přepnutí
Indikace nastavení: digitální
Pracovní teplota okolí: (+10 až +35) °C
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %; 60 VA
Rozměry přístroje a hmotnost: 435 × 382 × 147 mm; 10,7 kg

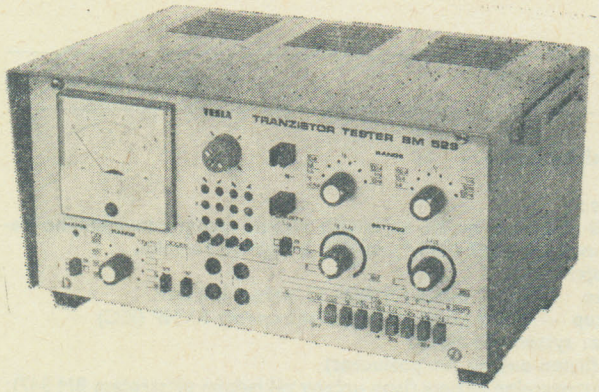
**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

## ZKOUŠEČE FUNKČNOSTI OBVODOVÝCH PRVKŮ A OBVODŮ

TESLA VRÁBLE

## ZKOUŠEČ TRANZISTORŮ BM 529

391 193 052 901




**Použití**

Přístroj umožňuje měření základních stejnosměrných a střídavých parametrů tranzistorů, FETů a diod nízkého a středního výkonu v širokém, plynule nastavitelném rozsahu pracovních bodů 0 V až 25 V a 10 nA až 100 mA.

V jednotlivých funkcích přístroje se měří napětí a proud nastaveného pracovního bodu, zbytkové proudy > 10 nA, stejnosměrný i střídavý proudový zesilovací činitel tranzistorů, saturační napětí (kolektoru tranzistorů), popř. i závěrná napětí kolektoru a přechodu emitor — báze, jsou-li <25 V. Dále přístroj měří strmost FETů a jejich prahové napětí a zbytkové proudy.

U diod lze měřit závěrný a přední proud i napětí a Zenerovo napětí. Přístroj umožňuje zkoušet funkci tranzistorů a FETů, zapojených v obvodech. Ověřit lze i funkci tyristorů, diaců a triaců. Díky minimální vlastní spotřebě a stabilitě vestavěného měřiče lze v uvedeném rozsahu jednoduše proměřovat voltampérové charakteristiky dvojpólů a čtyřpólů. Přístroj obsahuje operační zesilovač, pracující jako měřicí zesilovač stejnosměrných i střídavých napětí a proudů, dva regulovatelné zdroje a přepínače rozsahu a funkcí. Měření střídavého proudového zesilovacího činitele tranzistorů $h_{21e}$ a strmostí FETů $y_{21e}$ (v obvodech i mimo ně), se provádí malým signálem s kmitočtem 50 Hz. Zkoušení funkce tranzistorů zapojených v obvodech je zajištěno měřením stejnosměrné složky proudů báze a kolektoru při napájení kolektoru a báze měřeného tranzistoru střídavým signálem asi 2 V/50 Hz.

**Technické údaje**

Nastavení pracovního bodu

napětí $U_{CE}$ 0 až ± 28 V
0 až 1 V pro $I_C$ = 10 % až 100 % ze zařazeného rozsahu

$I_C$ — ve funkci $U_{AK}$, $U_{CES}$
0,8 V až 28 V pro $I_C \leqq 1$ mA plynule v jednom rozsahu
0,8 V až 25 V pro $I_C \leqq 20$ mA plynule v jednom rozsahu
0,8 V až 22 V pro $I_C \leqq 100$ mA plynule v jednom rozsahu
proud $I_C$ 0 až ± 100 mA plynule v šesti rozsazích
proud $I_B$ 0 až ± 10 mA plynule v pěti rozsazích

pro FETy napětí $U_G$:
0 až ± 25 V plynule v jednom rozsahu

Měření pracovního bodu

měření $U_{CE}$: rozsah 0 až ± 30 V, jeden rozsah
měření $I_C$: rozsah 0 až 100 mA v dílčích rozsazích 1 μA, 10 μA, 100 μA, 1 mA, 10 mA, 100 mA
měření $I_B$ rozsah 0 až 10 mA v dílčích rozsazích 1 μA, 10 μA, 100 μA, 1 mA, 10 mA

Přesnost jednotlivých druhů měření:
± 5 % z plné výchylky

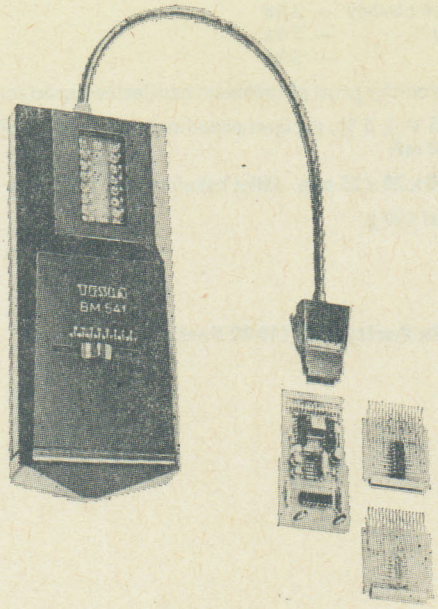
Pro měření všech druhů zbytkových proudů $I_{CBO}$, $I_{CEO}$ atd. platí stejné rozsahy jako pro $I_C$

Měřené parametry

Stejnosměrný proudový zesilovací činitel $h_{21e}$: rozsah 0 až 10 000
a) přímý odečet na hyperbolické stupnici při nastavení kolektorového proudu
$I_C$ = 1 μA, 10 μA, 100 μA, 1 mA, 10 mA, 100 mA
b) jako poměr $\frac{I_C}{I_B}$ pro libovolné $I_C$
Přesnost měření: ± 5 % z plné výchylky
Střídavý proudový zesilovací činitel $h_{21e}$: rozsah: 5 až 3 000 v dílčích rozsazích 100, 300, 1 000, 3 000
Přesnost měření: ± 10 % z plné výchylky
Strmost FETů $y_{21e}$: rozsah: 0,1 až 30 mA/V v dílčích rozsazích 1, 3, 10, 30 mA/V
Přesnost měření: ± 10 % z plné výchylky
Saturační napětí $U_{CES}$: rozsah: 0 až 1 V, jeden rozsah
Přesnost měření ± 5 % z plné výchylky
Proud $I_B$ a $I_C$ možno individuálně nastavit
Zenerovo napětí $U_Z$: rozsah: 0 až 25 V, jeden rozsah
Přesnost měření ± 5 % z plné výchylky
Proud $I_Z$ možno nastavit v rozsahu 0 až 100 mA (max. 2 W)
Proudový zesilovací činitel tranzistoru v obvodech: rozsah: 0 až 1 000 ve třech dílčích rozsazích
Strmost FETů v obvodech: rozsah: 0,1 až 30 mA/V ve čtyřech dílčích rozsazích
Osazení:
operační zesilovač MAA 502 — 1 ks
diody — 20 ks
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz ± 2 %; 25 VA
Rozměry a hmotnost: 318 × 215 × 155 mm; asi 2 kg

## LOGICKÝ KOMPARÁTOR BM 541

391 193 054 101 □




### Použití

Logický komparátor BM 541 umožňuje rychlé vyhledání vadného logického integrovaného obvodu přímo na desce plošného spoje v dynamickém režimu a snadný rozbor druhu vady pomocí logické sondy, která je součástí přístroje.

Tento přístroj lze s výhodou použít jak v oblasti servisu, tak též ve výrobním procesu. Vyhledání vadného výstupu kontrolovaného logického obvodu se provádí komparátory (16 samostatných kanálů), které srovnávají zkoušený obvod s referenčním obvodem stejného typu. Nesouhlas, tj. chyba logické funkce je indikován světlo emitující diodou (LED) příslušného kanálu. Na kteroukoliv špičku zkoušeného obvodu je možno připojit vestavěnou logickou sondu, a tak identifikovat úroveň logického signálu na zvolené špičce. Komparátor umožňuje testovat obvody TTL a DTL s napájecím napětím +5 V.

Správnost všech funkcí logického komparátoru můžeme kdykoliv prověřit zkušební kartou, kterou zasuneme místo karty s referenčním obvodem. Napájení komparátoru je provedeno přes měřicí svorku ze zkoušeného obvodu. Správné připojení napájecího zdroje je indikováno rozsvícením světlo emitující diody, označené $U_{CC}$.

### Technické údaje

#### Komparátor

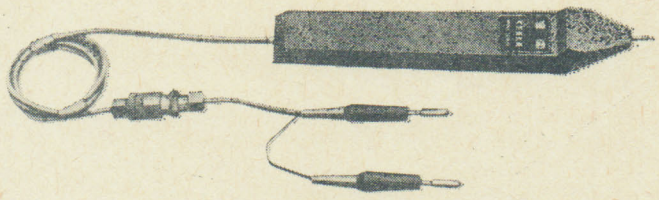
Použití:
Obvody TTL, DTL, $U_{CC} = +5{,}0$ V
$U_L < +0{,}8$ V
$U_H > +2{,}0$ V
Vstupní proud:
$I_{IL} < 1{,}6$ mA
$I_{IH} < 40$ μA
$U_L = 0{,}4$ V
$U_H = 2{,}4$ V
$U_{CC} = 5{,}0$ V
pro každý vstup
Rozlišovací schopnost: 250 ns
Všechny úrovňové rozdíly rovné nebo delší než 250 ns jsou komparovány a indikovány na displeji.
Šumová imunita: 50 ns
Všechny úrovňové rozdíly rovné nebo kratší než 50 ns jsou potlačeny.
Max. vstupní napětí: +7 V až −1 V (proud max. 10 mA)

#### Logická sonda komparátoru

Použití:
Obvody TTL, DTL, $U_{CC} = +5{,}0$ V
$U_L < 0{,}8$ V
$U_H > 2{,}0$ V
Vstupní proud:
$I_I < 50$ μA pro $U_L = 0{,}8$ V
$U_H = 2{,}0$ V
Rozlišovací schopnost: 200 ns
Všechny ojedinělé impulsy rovné nebo delší než 200 ns na log. úrovni 2,4 V/0,4 V jsou měřeny a indikovány na displeji
Max. opakovací kmitočet: 2,5 MHz
Úroveň komparace:
$U_L < 0{,}8$ V
$U_H > 2{,}0$ V
$U_{CC} = 5{,}0$ V
Chyba komparace:
$U_L = -0{,}4$ V
$U_H = +0{,}4$ V
$U_{CC} = 5{,}0$ V
Max. vstupní napětí: +15 V až −12 V trvale
Osazení:
integrované obvody — 22 ks
tranzistory — 14 ks
diody — 23 ks
Napájení: +5,0 V ± 5 %
Druh napájecího proudu: stejnosměrný
Jištění: elektronicky proti přepólování
Příkon: max. 3 VA
Rozměry a hmotnost: 240×110×37 mm; asi 1,2 kg

## LOGICKÁ SONDA BM 544

391 193 054 401 □



### Použití

Logická sonda BM 544 je určena k rychlému vyhledání vadného logického integrovaného obvodu přímo na desce plošného spoje.

Tato sonda slouží ke zkoušení obvodů TTL a DTL s napájecím napětím +5 V. Lze ji s výhodou použít jak v oblasti servisu, tak i ve výrobním procesu. Umožňuje provést rozbor provozních podmínek zkoušených obvodů, a tak snadno určit druh poruchy. Možnost klíčování obou úrovní ($U_H$; $U_L$) lze s výhodou použít pro zjišťování časové koincidence pulsů. Indikace signálu o správné logické úrovni je provedena pomocí svítivých diod.

Logickou sondu BM 544 je možno napájet z kontrolovaného zařízení nebo ze zvláštního ss zdroje.

### Technické údaje

Použití: obvody TTL, DTL, $U_{CC} = +5$ V

Vstupní proud: $I_{vst} < 50$ μA pro $U_L = 0{,}8$ V
$U_H = 2{,}0$ V

Rozlišovací schopnost: 30 ns. Všechny ojedinělé impulsy rovné nebo delší než 30 ns
na log. úrovni 2,4 V/0,4 V jsou měřeny a prodlouženy asi na 0,1 s

Max. opakovací kmitočet: 10 MHz

15

Úroveň komparace:
$U_L \leqq +0{,}8$ V
$U_H \leqq +2{,}0$ V $\quad U_{CC} = +5{,}0$ V

Chyba komparace:
$U_L = -0{,}4$ V
$U_H = +0{,}4$ V $\quad U_{CC} = +5{,}0$ V

Závislost změny úrovně komparace na změně napájecího napětí:
$U_L = \pm 40$ mV
$U_H = \pm 120$ mV $\quad U_{CC} = +5{,}0$ V $\pm 5$ %

Max. vstupní napětí: +15 V až −12 V trvale

Max. úroveň signálu pro klíčování indikace $U_H$ a $U_L$:
$U_L = 0$ až $+0{,}8$ V
$U_H = +2{,}0$ V až $+5{,}0$ V
$U_{max} = +5{,}5$ V

Max. vstupní proud pro klíčování indikace $U_H$ a $U_L$:
$I_{vst} < -2{,}1$ mA pro $U_L = 0{,}4$ V
$I_{vst} < -350$ μA pro $U_H = 2{,}4$ V

Osazení:
integrované obvody — 2 ks
tranzistory — 7 ks
diody — 5 ks

Jištění: elektronicky proti přepólování napájecího napětí sondy

Napájení: +5 V ± 5 %, napájecí proud stejnosměrný, odběr ze zdroje max. 180 mA

Rozměry: 190 × 28 × 25 mm, délka kabelu — asi 1 000 mm

Hmotnost: asi 100 g

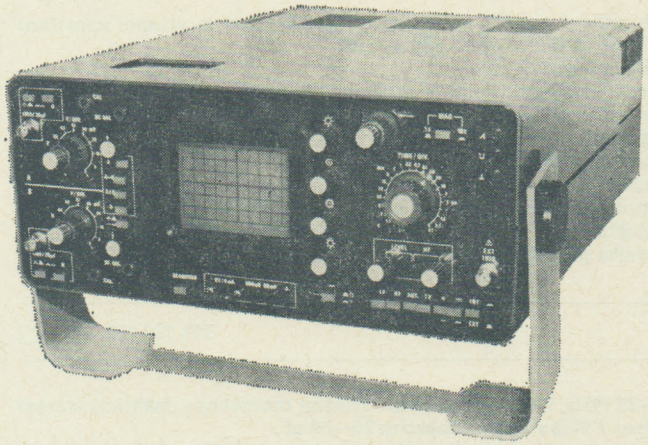
**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko inženýrský závod, Na Perštýně 2, 110 00 Praha 1**

## OSCILOSKOPY

TESLA BRNO

### OSCILOSKOP 25 MHz BM 556

391 151 055 601



**Použití**

Osciloskop BM 556 je přenosný širokopásmový osciloskop osazený pouze tranzistory a integrovanými obvody. Svými technickými parametry je vhodný i pro laboratorní měření.
Vestavěný dvoukanálový vertikální zesilovač s šířkou pásma 0 až 25 MHz dovoluje zobrazení jednoho nebo dvou průběhů současně. Rovněž tak je možné diferenciální zobrazení napětí mezi dvěma body. Vestavěná kalibrovaná časová základna umožňuje dostatečně přesné odečítání časových relací pozorovaných napěťových průběhů na stínítku. Pro své technické vlastnosti najde osciloskop BM 556 široké uplatnění ve všech oblastech impulsové techniky, ve výpočetních a regulačních systémech. Obsluha přístroje je proti předcházejícím typům výrazně zjednodušená.

**Technické údaje**

Obrazovka

Rovné stínítko 84×97 mm, maximálně využitelná plocha stínítka 48×80 mm, dosvit střední, anodové napětí 2 kV, urychlovací napětí 10 kV. Vychylování elektrostatické, v obou směrech symetrické.

Vertikální zesilovač

Kmitočtový rozsah obou kanálů:
ss 0 až 25 MHz — 3 dB ± 1 dB
st 10 Hz až 25 MHz — 3 dB ± 1 dB
Prodloužení náběžné hrany: 14 ns
Druhy činnosti:
pouze kanál A
pouze kanál B
dvoukanálové zobrazení
oba kanály A ± B
A vertikálně, B horizontálně
(X—Y zobrazení)
přepínání polarity kanálů B+ nebo —
Odběr synchronizačního signálu je ovládán současně s volbou druhu činnosti

Vychylovací činitel (citlivost):
kalibrovaný v 11 rozsazích 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV/dílek, 1, 2, 5 V/dílek
přesnost ± 5 %
Plynulá změna citlivosti: asi 1 : 2,5
Vstupní impedance: 1 MΩ/27 pF; nesymetrický vstup
Synchronizace: volba spojena s volbou druhu činnosti; při dvoukanálovém zobrazení — synchronizace signálem kanálu A

Amplitudový kalibrátor

Zdroj obdélníkového napětí: asi 1 kHz
Výstupní napětí: 60 mV, 600 mV, 6 V, přesnost ± 1 %
Výstupní proud: 4 mA

Časová základna

Vychylovací činitel: 1 s/dílek až 0,1 μs/dílek, ve stupních 1 : 2 : 5 max. chyba ± 5 %
Časová lupa: 10× s přídavnou chybou ± 5 %
Spouštění: od náběžné (+) nebo sestupné (—) hrany měřeného průběhu. Indikace činnosti spouštění svítící diodou
Druhy spouštění:
ss — 0 až 25 MHz při výšce obrazu 0,5 dílku
st — 20 Hz až 25 MHz při výšce obrazu 0,5 dílku
TV — Z vestavěného oddělovače TV synchronizačních impulsů a při pozitivní obrazové modulaci
Výška obrazu min. 2,5 dílku při 100 % pozitivního videosignálu.
Automatické přepínání na V nebo H
AUT — Za nepřítomnosti spouštěcího signálu odbíhá časová základna volně
50 Hz až 25 MHz — 0,5 dílku
VF — 0 až asi 30 kHz potlačené, asi 30 kHz až 25 MHz — 0,5 dílku
NF — Kmitočty nad 30 kHz potlačené
0 až asi 30 kHz; při 1 kHz — 0,5 dílku
z ext. zdroje — 750 mV$_{ss}$, při TV 2 V$_{ss}$ pozitivní videosignál
Výstupní průběhy:
pilový průběh 5 V$_{ss}$, $R_i$ asi 10 kΩ
přisvětlovací průběh — záporný obdélník v úrovních TTL asi +5 V až 0 V; $R_i$ asi 10 kΩ
Horizontální zobrazení X—Y: kanálem B při stlačení tlačítka A a přepnutí přepínače rychlosti časové základny do polohy X—Y.
Vychylovací činitel: 2, 5, 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV/díl, 1, 2, 5 V/díl
Kmitočtový rozsah: 0 až 5 MHz (—3 dB)

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +10 °C až +35 °C

Relativní vlhkost: 40 % až 80 %

Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz; asi 90 VA

Osazení:

| | |
|---|---|
| obrazovka | — 1 ks |
| integrované obvody | — 12 ks |
| tranzistory | — 86 ks |
| diody | — 98 ks |

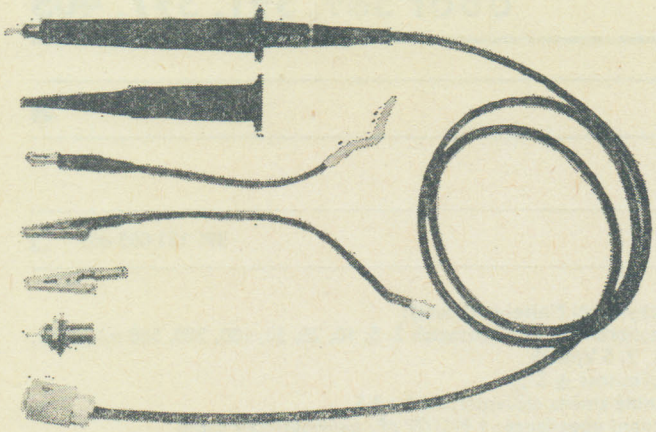
Rozměry:

| | |
|---|---|
| šířka | — 350 mm |
| výška | — 140 mm |
| hloubka | — 430 mm |

Hmotnost: asi 15 kg

## SONDA BP 7721

391 158 772 101 □



### Použití

Sonda BP 7721 umožňuje ve spojení s osciloskopem, majícím vstupní odpor 1 MΩ a kapacitu asi 25 pF, snímání signálů do 15 MHz.
Sonda sestává z vlastního tělesa sondy a propojovacího kabelu o délce 1 m, zakončeného konektorem BNC.
Na hlavici sondy je možno nasunout závěsný hrot, umožňující připojení k měřenému objektu. Závěsný hrot se používá ve spojení s uzemňovacím kabelem stínění sondy. Hlavici je možno rovněž zasunout do zdířky, zapojené v měřeném obvodu.

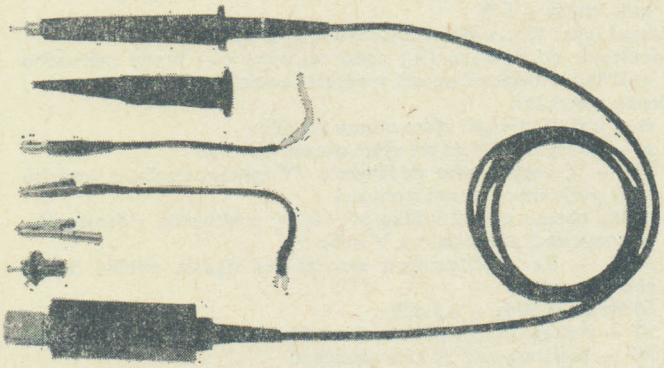
### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: ve spojení s osciloskopem se vstupní kapacitou 25 pF je 15 MHz (−3 dB) ± 1 dB
Dělicí poměr: 1 : 1
Vstupní kapacita: < 25 pF + vstupní kapacita osciloskopu
Max. vstupní napětí: 250 V (stejnosměrné včetně střídavé superpozice)
Konektor: BNC
Rozměry:

| | |
|---|---|
| průměr tělesa sondy | — 12/20 mm |
| délka sondy | — 150 mm včetně vývodky |
| délka propojovacího kabelu | — 1 m |

## SONDA BP 7722

391 158 772 201 □



### Použití

Děličová sonda BP 7722 je pasivní děličová sonda s dělicím poměrem 1 : 10, umožňující ve spojení s osciloskopem BM 556 snímání signálů do 25 MHz. Může být použita i s jinými osciloskopy, majícími vstupní odpor 1 MΩ a vstupní kapacitu 20—30 pF.
Sonda sestává z vlastního tělesa sondy, speciálního stíněného kabelu a zakončovacího členu s BNC konektorem. Na hlavici sondy je možno nasadit závěsný hrot, umožňující snadné připojení k měřenému objektu.

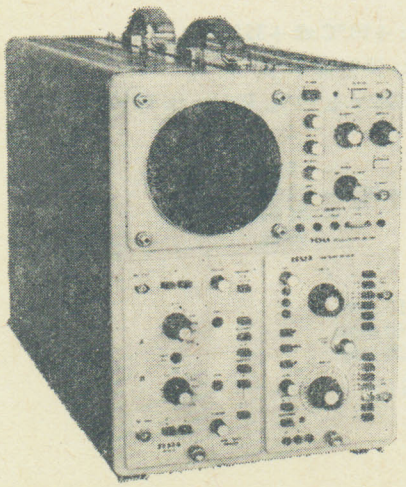
### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: ve spojení s osciloskopem BM 556 — 25 MHz (−3 dB) ± 1 dB
Dělicí poměr: 1 : 10 ± 5 %
Vstupní odpor: 10 MΩ ± 2 %
Vstupní kapacita: 11 pF ± 1 pF
Rozsah kompenzace: 20—30 pF vstupní kapacity osciloskopu
Max. vstupní napětí: 250 V (stejnosměrné včetně střídavé superpozice)
Konektor: BNC
Rozměry:

| | |
|---|---|
| průměr tělesa sondy | — 12/20 mm |
| délka sondy | — 150 mm včetně vývodky |
| délka propojovacího kabelu | — 1,5 m |

## OSCILOSKOP 90 MHz BM 564

391 151 056 401 □



### Použití

Plně tranzistorovaný přístroj určený k pozorování a měření periodických průběhů v pásmu 0 až 90 MHz.
Základní skříň osciloskopu obsahuje zobrazovací jednotku s obrazovkou a obvody pro jasovou modulaci stopy, horizontální zesilovač, kalibrátor a stabilizované zdroje.
Ve spojení s dvoukanálovou vertikální jednotkou BP 5641 a časovou základnou BP 5646 umožňuje osciloskop nejnáročnější laboratorní měření.
Použitím vzorkovací soupravy (SAMPLING) umožňuje osciloskop BM 564 současné pozorování dvou periodických průběhů, měření amplitud a časových parametrů v pásmu 0 až 1 000 MHz.

**Technické údaje**

Obrazovka

⌀ 130 mm, max. využitelná plocha stínítka 60×100 mm, stínítko rovné, dosvit středně krátký, anodové napětí 1,5 kV, urychlovací napětí 15 kV. Vychylování elektrostatické, v obou směrech symetrické.

Horizontální zesilovač

Kmitočtový rozsah:
ss 0 až 5 MHz — 3 dB ± 1 dB
st 5 Hz až 5 MHz — 3 dB ± 1 dB

Citlivost:
v poloze 1×1 V/cm ± 5 %
v poloze 5×0,2 V/cm ± 5 %
v poloze 10×0,1 V/cm ± 5 %
Plynulá změna citlivosti v rozsahu dvou sousedních stupňů. Max. dynamický rozsah vstupního napětí ± 5 V.

Vstupní impedance: 1 MΩ/asi 50 pF

Časová lupa: 1×, 5×, 10×

Amplitudový kalibrátor

Zdroj obdélníkového napětí
Polarita: kladná vůči nule
Výstupní proud: 5 $mA_{šš}$
Opakovací kmitočet: 1 kHz, přesnost ± 2 %

Délka náběžné hrany: 300 ns
Střída: 49 až 51 %
Výstup:
40 $mV_{šš}$ ± 2 %/8 Ω
400 $mV_{šš}$ ± 2 %/80 Ω
4 $V_{šš}$ ± 2 %/800 Ω

Zesilovač intenzitní modulace

Kmitočtový rozsah: 0 až 10 MHz
Jasová modulace: +2 V na plné promodulování stopy při normální intenzitě jasu
Vstupní odpor: asi 5 kΩ

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +5 °C až +35 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %; 50 až 60 Hz, 160 VA

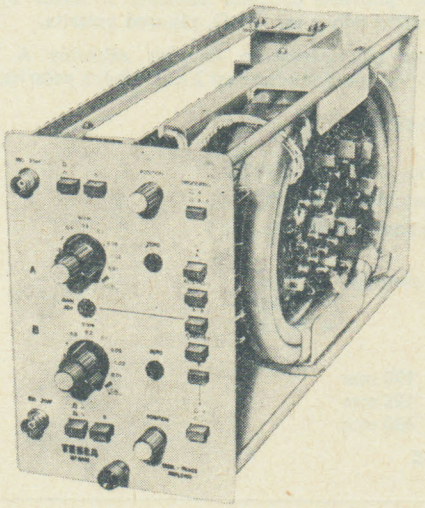
Osazení
obrazovka — 1 ks
integrované obvody — 5 ks
tranzistory — 39 ks
diody — 76 ks

Rozměry:
šířka — 285 mm
výška — 405 mm
hloubka — 610 mm

Hmotnost: 18 kg

## VERTIKÁLNÍ ZESILOVAČ BP 5641

391 151 564 101 □



**Použití**

Vertikální zesilovač BP 5641 je dvoukanálový zesilovač, konstruovaný jako výměnná jednotka pro osciloskop BM 564. Propojení vertikálního zesilovače je řešeno nožovými konektory a třecím kontaktem, který zajišťuje propojení výstupu vsuvné jednotky na vychylovací destičky obrazovky.

Vertikální zesilovač umožňuje všechny druhy činnosti, tj. pouze kanál A, pouze kanál B, přepínání kanálů časovou základnou, přepínání kanálů kmitočtem asi 500 kHz, A ± B. Zesilovač je vybaven synchronizačním zesilovačem, který umožňuje odběr synchronizace z kanálu A a z koncové části zesilovače.

Vertikální zesilovač BP 5641 je plně tranzistorovaný.

**Technické údaje**

Kmitočtový rozsah:
ss 0 až 90 MHz (—3 dB) v průběhu ± 1 dB
st 10 Hz až 90 MHz (—3 dB) v průběhu ± 1 dB ve spojení s BM 564

Prodloužení náběžné hrany impulsu: ≦ 3,9 ns

Vychylovací činitel: cejchovaný ve stupních 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 V/cm;
přesnost ± 3 %

Plynulá změna citlivosti: ≧ 1 : 2,5
Vstupní *RC*: 1 MΩ; asi 25 pF, nesymetrický vstup
Max. přípustné napětí s oddělením ss složky: 200 $V_{šš}$

Druh činnosti:
pouze kanál A
pouze kanál B
přepínání kanálů časovou základnou
přepínání kanálů kmitočtem asi 500 kHz
oba kanály A ± B
(u kanálu B přepínání polarity ±)

Synchronizace:
1 — možnost synchronizace signálem z kanálu A
2 — možnost synchronizace z koncového stupně A ± B

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +10 °C až +35 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: z osciloskopu BM 564

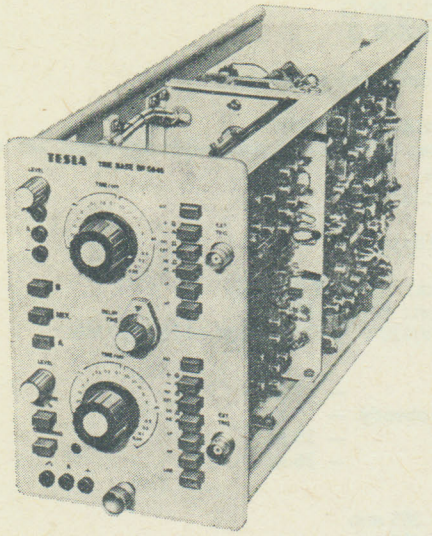
Osazení:
integrované obvody — 4 ks
tranzistory — 59 ks
diody — 27 ks

Rozměry:
výška — 190 mm
šířka — 125 mm
hloubka — 400 mm

Hmotnost: asi 3 kg

## ČASOVÁ ZÁKLADNA BP 5646

391 151 564 601 □




### Použití

Časová základna BP 5646 je vsuvnou jednotkou osciloskopu BM 564. Jednotka obsahuje dvě nezávislé časové základny, z nichž základna A může pracovat samostatně ve spouštěném provozu nebo jednorázově. Je doplněna zařízením, které dovoluje zpožďovaný start základny B. Dobu zpoždění lze kalibrovaně nastavit.
Horizontální rozmítání může být řízeno buď pouze základnou A nebo zpožděnou základnou B, popřípadě část základnou A, zbytek základnou B (MIX).
Pomocnými průběhy odvozenými od funkčních průběhů časových základen mohou být ovládána vnější zařízení.
Vybavení základny umožňuje její použití v široké oblasti elektronických měření, zejména v pulsní a výpočetní technice.

### Technické údaje

Časová základna A

Rychlost: 0,5 s/cm až 0,05 μs/cm ve 22 cejchovaných stupních, přesnost ± 5 %, odstupňování rychlostí 1 : 2 : 5

Možnost zvýšení rychlosti: 5× nebo 10× až na 5 ns/cm lupou zapínanou na základním přístroji

Synchronizace: základna je spouštěná, v poloze »AUT« odbíhá při nepřítomnosti synchronizačního signálu samovolně. Frekvenční rozsah spouštění je volitelný.

SS—int.:
0—25 MHz při amplitudě na stínítku <1 cm
0—90 MHz při amplitudě na stínítku <2,5 cm
(platí s vertikálním zesilovačem BP 5641)

SS-ext.:
0—25 MHz při amplitudě 0,1 $V_{ss}$
0—90 MHz při amplitudě 0,3 $V_{ss}$
ST — dolní mezní kmitočet — 20 Hz
ostatní stejné jako u »SS«
NF — horní mezní kmitočet — asi 100 kHz
ostatní stejné jako u »SS«
VF — dolní mezní kmitočet — asi 100 kHz
ostatní stejné jako u »SS«
AUT — dolní mezní kmitočet — asi 100 Hz,
ostatní stejné jako u »SS«

Nezávisle je možno volit úroveň spouštění buď vzestupné (+) nebo sestupné (—) hrany pozorovaného průběhu. Základna umožňuje jednorázové spouštění.

Časová základna B

Rychlost: 50 ms/cm až 0,05 μs/cm v 19 cejchovaných stupních, přesnost ± 5 %, odstupňování rychlostí 1 : 2 : 5

Možnost zvýšení rychlosti: 5× nebo 10× až 5 ns/cm, lupou zapínanou na základním přístroji

Synchronizace:
Při stisknutém tlačítku »AUT« je základna přímo spouštěna impulsem ze zpožďovacího obvodu.
Při uvolněném tlačítku »AUT« je zpožďovacím impulsem otvíráno hradlo zabraňující spouštění základny před příchodem zpožďovacího impulsu. Při této poloze tlačítka »AUT« je možno plynule volit úroveň spouštění ze vzestupné (+) nebo sestupné (—) hrany pozorovaného průběhu.
Frekvenční rozsah spouštění je pro polohy tlačítek SS, ST, NF a VF shodný s časovou základnou A.

Výstupy

¯V— — výstup pilového průběhu základny A nebo B, rozkmit asi 10 $V_{ss}$, vnitřní odpor asi 10 kΩ, záporná polarita.

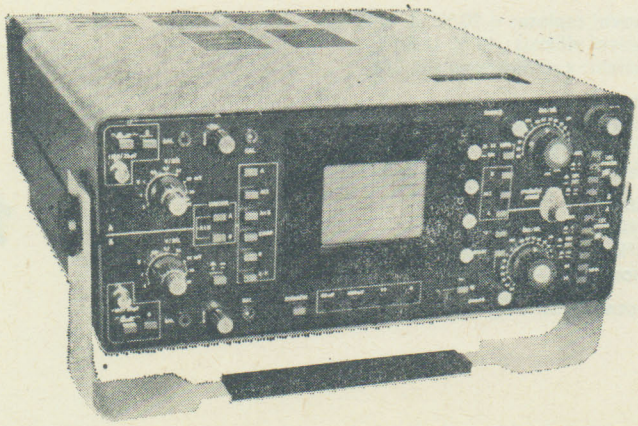
_⊓_ — výstup přisvětlovacího impulsu základny A nebo B, rozkmit asi 5 $V_{ss}$, vnitřní odpor asi 2 kΩ, kladná polarita.

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +5 °C až +35 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: z osciloskopu BM 564
Osazení:
integrované obvody — 4 ks
tranzistory — 53 ks
diody — 47 ks
Rozměry:
výška — 190 mm
šířka — 125 mm
hloubka — 400 mm
Hmotnost: 3 kg

## OSCILOSKOP 120 MHz BM 566

391 151 056 601 □



### Použití

Plně tranzistorovaný přístroj umožňující náročná laboratorní měření v pásmu 0 až 120 MHz. Přístroj je vybaven vertikálním zesilovačem s možností dvoukanálového provozu, dvojitou časovou základnou, horizontálním zesilovačem, zesilovačem pro modulaci jasu obrazovky a kalibrátorem.
Vertikální zesilovač umožňuje všechny druhy činnosti, tj. pouze kanál A, pouze kanál B, přepínání kanálů časovou základnou, přepínání kanálů kmitočtem asi 500 kHz, A ± B a XY provoz. Zesilovač je vybaven synchronizačním zesilovačem, který umožňuje odběr synchronizace z kanálu A, B nebo z koncové části zesilovače.
Přístroj je vybaven nezávislými časovými základnami, z nichž základna A může pracovat samostatně ve spouštěném provozu nebo jednorázově. Zpožďovací zařízení umožňuje start základny B s kalibrovaným zpožděním. Horizontální rozmítání může být řízeno buď pouze základnou A nebo zpožděnou základnou B, případně střídavě oběma základnami. Tím je umožněno současné pozorování jednoho průběhu ve dvou nezávislých časových měřítkách.

**Technické údaje**

Obrazovka

Využitelná plocha stínítka 48×80 mm; stínítko rovné
dosvit středně krátký
anodové napětí 2 kV
urychlovací napětí 14 kV
vychylování elektrostatické, v obou směrech symetrické

Vertikální zesilovač

Kmitočtový rozsah:
ss 0 až 120 MHz — 3 dB
st 10 Hz až 120 MHz — 3 dB
Prodloužení náběžné hrany impulsu: ≦ 2,9 ns
Vychylovací činitel: cejchovaný ve stupních 0,01; 0,02; 0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1; 2; 5 V/dílek
přesnost ± 5 %
Plynulá změna vychylovacího činitele: ≧ 1 : 2,5
Vstupní impedance: 1 MΩ/asi 25 pF, nesymetrický vstup
Max. přípustné napětí s oddělením ss složky: 200 $V_{šš}$
Druhy činnosti:
pouze kanál A
pouze kanál B
přepínání kanálů časovou základnou
přepínání kanálů kmitočtem asi 500 kHz
oba kanály A ± B
X—Y zobrazení
u kanálu B přepínání polarity ±
Synchronizace: možnost synchronizace
signálem z kanálu A
signálem z kanálu B
z koncového stupně A ± B

Amplitudový kalibrátor

Zdroj obdélníkového napětí:
1 kHz ± 2 %
polarita kladná vůči nule
délka náběžné hrany <330 ns
střída 49 až 51 %
Výstupní napětí: 0,04, 0,4, 4 $V_{šš}$ ± 2 %

Časová základna

Rozsah rychlostí:
základna A — 0,5 s/dílek až 0,05 μs/dílek
základna B — 50 ms/dílek až 0,05 μs/dílek
Přesnost: ± 5 %
Odstupňování rychlostí: 1 : 2 : 5
Časová lupa: 10× ± 2 % ± 1 ns
Max. rychlost rozmítání: 5 ns/dílek
Synchronizace:
druhy spouštění
int. ss — 0 až 50 MHz < 1 dílek
0 až 100 MHz < 2 dílky
0 až 120 MHz < 3 dílky
ext. ss — 0 až 50 MHz < 0,1 $V_{ef}$
0 až 100 MHz < 0,3 $V_{ef}$
0 až 120 MHz < 0,5 $V_{ef}$
$R_{vst}$ 1 MΩ ± 20 %
$C_{vst}$ < 30 pF
st. — dolní mezní kmitočet 20 Hz
NF — horní mezní kmitočet 100 kHz
VF — dolní mezní kmitočet 100 kHz
AUT — základna A
dolní mezní kmitočet asi 100 Hz;
bez signálu samovolně odbíhá;
základna B je přímo spouštěna ze základny A
obě základny jsou vybaveny pomocnými výstupy přisvětlovacího pulsu

Horizontální zesilovač

Kmitočtový rozsah: 0 až 4 MHz
Jako vstupní konektor slouží vstup kanálu B vertikálního zesilovače (po přepnutí do režimu XY).
Vstupní citlivost a impedance shodná s vertikálním zesilovačem.

Jasová modulace paprsku

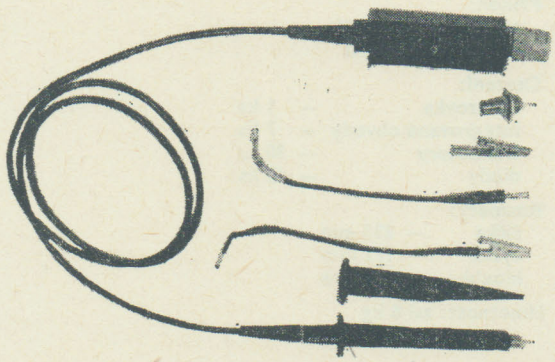
Vstup Z
Modulační napětí:
minimální —3 $V_{šš}$
maximální —10 $V_{šš}$
Vstupní kapacita: asi 40 pF
Vstupní odpor: asi 2,5 kΩ

Všeobecné údaje

Pracovní teplota: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Napájení: 220 V/120 V ± 10 %, 50 Hz; asi 145 VA
Osazení
integrované obvody — 16 ks
tranzistory — 173 ks
diody — 129 ks
Rozměry:
šířka — 407 mm
výška — 165 mm
hloubka — 520 mm
Hmotnost: 20 kg

## SONDA BP 7723

391 158 772 301 □



**Použití**

Děličová sonda BP 7723 je pasivní děličová sonda s dělicím poměrem 1 : 10, umožňující ve spojení s osciloskopem BM 566 snímání signálů do 120 MHz.

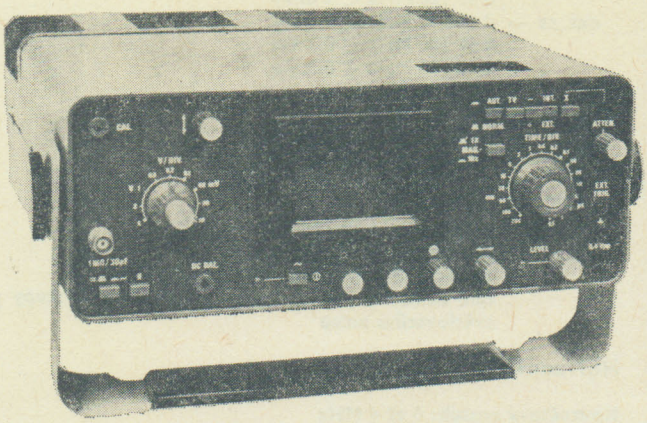
Může být použita i s jinými osciloskopy, majícími vstupní odpor 1 MΩ a vstupní kapacitu 20—30 pF.
Sonda sestává z vlastního tělesa sondy, speciálního stíněného kabelu a zakončovacího členu s BNC konektorem.
Na hlavici sondy je možno nasadit závěsný hrot, umožňující snadné připojení k měřenému objektu.

**Technické údaje**

Kmitočtový rozsah: ve spojení s osciloskopem BM 566 — 120 MHz (—3 dB) ± 1 dB
Dělicí poměr: 1 : 10 ± 5 %
Vstupní odpor: 1 MΩ ± 2 %
Vstupní kapacita: 11 pF ± 1 pF
Rozsah kompenzace: 20—30 pF vstupní kapacity osciloskopu
Max. vstupní napětí: 250 V (stejnosměrné včetně střídavé superpozice)
Konektor: BNC
Rozměry:
průměr tělesa sondy — 12/22 mm
délka sondy — 150 mm včetně vývodky
délka propojovacího kabelu — 1 m

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

TESLA BRNO



## Použití

Přenosný, plně tranzistorovaný osciloskop splňující požadavky kladené na servisní přístroj. Pro své dobré technické parametry vyhoví v mnoha případech i nárokům laboratorních měření.

Vestavěný vertikální zesilovač s dostatečnou citlivostí umožňuje zobrazení elektrických průběhů v kmitočtovém pásmu 0 až 10 MHz. Rozsah kalibrovaných rychlostí časové základny, možnost zařazení časové lupy 10× i dostatečný jas a ostrost stopy na stínítku splňují požadavky impulsních měření. Osciloskop umožňuje vedle běžných způsobů spouštění a synchronizace časové základny i synchronizaci televizním signálem. Malé rozměry, malá hmotnost a možnost napájení jak ze sítě, tak ze stejnosměrných zdrojů předurčují použití přístroje při servisních opravách.

## Technické údaje

### Obrazovka

Stínítko ploché, max. využitelná plocha stínítka 40×60 mm, dosvit střední, anodové napětí 700 V, urychlovací napětí 3 kV. Vychylování elektrostatické, v obou směrech symetrické.

### Vertikální zesilovač

Kmitočtový rozsah:
ss 0 až 10 MHz
−3 dB ± 1 dB
st 2 Hz až 10 MHz
−3 dB ± 1 dB

Prodloužení náběžné hrany: ≦ 35 ns

Vychylovací činitel: kalibrovaný v 9 rozsazích 10, 20, 50, 100, 200, 500 mV/díl, 1, 2, 5 V/díl
přesnost ± 5 %; plynulá změna asi 1 : 2,5

Vstupní impedance: 1 MΩ/22 pF, nesymetrický vstup

Max. vstupní napětí při stejnosměrné i střídavé vazbě: 130 V ($U_{ss}$ + + $U_{st}$)
střídavá složka 260 $V_{šš}$ maximálně pro kmitočty do 1 kHz

### Amplitudový kalibrátor

Zdroj obdélníkového napětí

Výstupní napětí: 0,4 $V_{šš}$

Přesnost: ± 3 %

Opakovací kmitočet: asi 1 kHz

### Časová základna

Rozsah: 200 ms/díl až 0,5 μs/díl v 18 stupních 1 : 2 : 5

Přesnost: ± 5 %

Linearita: ± 2 %

Časová lupa: 10× s přesností ±10 % a omezení vychylovacího činitele do 0,2 μs/díl
vyšší rychlosti slouží pouze pro indikaci

Spouštění: od náběžné nebo sestupné části měřeného signálu. Indikace činnosti spouštěcích obvodů svítící diodou. Vazba spouštěcího signálu z interního zdroje stejnosměrně, z externího zdroje pouze střídavě

Druhy spouštění:
NORM — časová základna běží pouze tehdy, je-li přiveden spouštěcí signál
AUT — za nepřítomnosti spouštěcího signálu odbíhá časová základna volně, opakovací kmitočet odpovídá zařazenému stupni ČAS/díl. Dolní mezní kmitočet spouštění je asi 50 Hz
TV — spouštění z vestavěného oddělovače TV impulsů
+/− — spouštění v režimu »+« od náběžné a v režimu »−« od sestupné části měřeného signálu
INT — spouštění přes vnitřní spoje z vertikálního zesilovače
EXT — spouštění signálem přivedeným na zdířku »EXT SY«

Citlivost spouštění:
v poloze NORM a AUT v rozsahu 200 Hz až 5 MHz — 0,5 dílku; v rozsahu 0 Hz až 200 Hz a 5 MHz až 10 MHz — 1 dílek
v poloze TV 2 dílky s libovolnou polaritou 100 % videomodulace
v poloze EXT nejméně 1 $V_{šš}$ ve všech režimech; vstupní odpor >10 kΩ, vstupní kapacita <30 pF. Maximální vstupní napětí 20 $V_{šš}$

### Horizontální zesilovač

Vazba pouze střídavá

Max. citlivost: 0,5 V/díl, nekalibrovaný potenciometrický dělič

Kmitočtový rozsah: 0 až 250 kHz −3 dB

Max. vstupní napětí: 20 $V_{šš}$

### Všeobecné údaje

Bezpečnostní třída: přístroj je zkonstruován v bezpečnostní třídě I podle ČSN 35 6501
Provozní teplota: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 % až 80 %
Tlak vzduchu: 86 000 Pa až 106 000 Pa
Napájení: ze sítě 220 V, 50 až 60 Hz; z baterií 10,5 V až 15,5 V

Příkon:
asi 22 VA při 220 V
asi 12 VA z baterií

Osazení:

| | |
|---|---|
| obrazovka | — 1 ks |
| integrované obvody | — 7 ks |
| tranzistory | — 30 ks |
| diody | — 45 ks |

Rozměry:

| | |
|---|---|
| šířka | — 293 mm |
| výška | — 112 mm |
| hloubka | — 299 mm |

Hmotnost: asi 6 kg

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko inženýrský závod, Na Perštýně 2, 110 00 Praha**

## REGISTRAČNÍ PŘÍSTROJE ZiRg 160, ZiRg 320

389 . . . . . .

METRA BLANSKO

### Použití

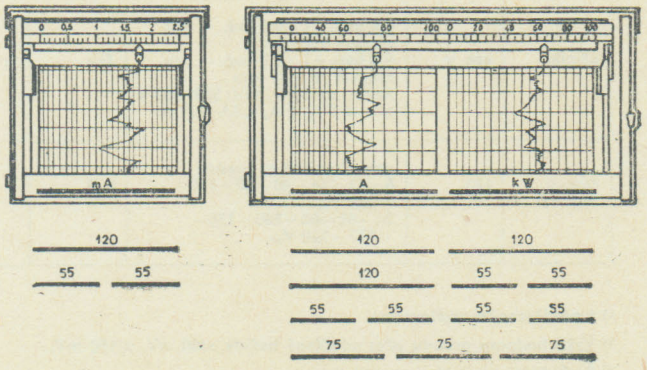
Přístroje jsou určeny pro zabudování do rozváděčů a panelů pro měření a časový záznam elektrických veličin — proudu, napětí, výkonu, účiníku, kmitočtu a neelektrických veličin, které lze převést na elektrické. Lze je použít ve spojení s odporovými vysílači a rovněž pro záznam časových intervalů dvou stavů.
Svými technickými a provozními vlastnostmi jsou přístroje určeny pro dlouhodobý provoz při měření a záznam u časově proměnných veličin, jejichž kmitočet změn měřené veličiny nepřesahuje 1 Hz. Umožňují současný záznam více veličin na jeden registrační pás. Liniový záznam v pravoúhlých souřadnicích provádí zapisovací pero napojené na zásobník inkoustu. Registrační přístroje ZiRg 160, ZiRg 320 jsou přístroje s přímým ovládáním zapisovacího ústrojí, kde pohybová energie je dodávána zapisovacímu prvku z obvodu měřené veličiny.
Vnější rozměry přístrojů navazují na rozměrovou řadu ostatních rozváděčových a panelových měřicích přístrojů podle ČSN 18 0521 a ČSN 18 0522.
Přístroje ZiRg 160, ZiRg 320 jsou součástí jednotné řady registračních přístrojů, v níž jsou vyráběny i ostatní registrační přístroje v ČSSR (pneumatické, tlakové, kompenzační a bodové registrační přístroje). Všechny přístroje jednotné řady mají stejné čelní rozměry a využívají společných mechanických dílů, pouzdro s průčelím a časoměrnou jednotku pro převíjení registračního pásu.
Přístroje jsou určeny pro použití v prostředí podle ČSN 34 0070, tj. v rozmezí teplot 0 °C až 40 °C a relativní vlhkosti do 80 %, a musí být skladovány při teplotě od 5 °C do 35 °C a relativní vlhkosti do 75 %. Druh provedení přístroje z hlediska klimatické odolnosti je T 33 podle ČSN 03 8805. Krytí přístroje (prostor před rozváděčem a při uzavřeném průčelí) odpovídá ČSN 34 0110 — IP 51.

### Provedení přístrojů

Registrační přístroje se vyrábějí ve dvou velikostech průčelí (šířka × výška), obr. 1.

**160 × 160 mm** s označením **ZiRg 160**
**320 × 160 mm** s označením **ZiRg 320**

Registrační přístroj ZiRg 160 v základním provedení je určen pro záznam jedné veličiny se šířkou záznamu 120 mm. Je možno v něm však umístit dvě samostatné měřicí jednotky se záznamy 2 × 55 mm. Přístroj typu ZiRg 320 je určen pro záznam 2 × 120 mm a vyplývající kombinace šířek záznamů. Umožňuje také vestavění tří záznamů 75 mm. Přehled možných kombinací záznamů je patrný z obr. 1.
Každá měřicí jednotka se šířkou záznamu 120, 75 nebo 55 mm může být osazena měřicím ústrojím magnetoelektrickým (normálním nebo s usměrňovačem, popřípadě poměrovým) nebo ferrodynamickým (normálním nebo poměrovým). Konstrukční jednotka 6 ks elektromagnetických relé zabírá šířku 55 mm. Ústrojí jsou řešena stavebnicově, takže je možno řadit vedle sebe kombinace kteréhokoliv měřicího ústrojí v souladu s uvedenými šesti možnostmi šířky záznamu.



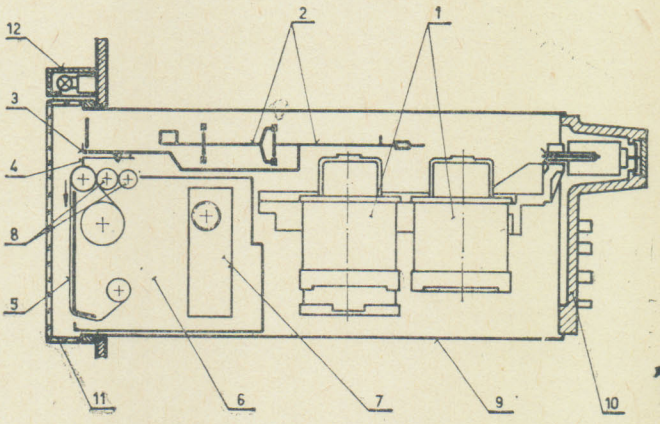

Obr. 1. **Možnosti kombinace šířek záznamů registračních přístrojů ZiRg 160, ZiRg 320.**

### Přednosti

- velké využití čelní plochy přístroje pro záznam (šířka záznamu 120 mm při šířce přístroje 160 mm)
- vestavěné tiskací zařízení rozsahového dělení registračního pásu, registrační pás nemá perforaci
- dlouhodobý inkoustový zápis
- možnost více záznamů
- možnost záměny a výměny časoměrných tažných strojků i celých časoměrných jednotek bez demontáže přístroje z panelu
- spolehlivá funkce při minimálním nároku na obsluhu
- moderní vzhled, průčelí je uzamykatelné s možností zaplombování
- možnost nastavení optimálního tlumení
- stavebnicové řešení měřicích jednotek i ostatních dílů
- samočinné navádění registračního pásu na navíjecí cívku, snadná prohlídka posledního úseku záznamu
- možnost odebírání krátkodobých úseků záznamu
- přístroje vyhovují i pro ztížené klimatické podmínky

### Popis přístrojů

Registrační přístroje ZiRg 160, ZiRg 320 patří do skupiny registračních přístrojů s přímým ovládáním zapisovacího ústrojí, tzn. že měřená veličina vyvozuje přímo pohyb zapisovacího ústrojí a dává mu energii pro tento pohyb. Liniový zápis v pravoúhlých souřadnicích provádí zapisovací pero napojené na zásobník inkoustu.
Z tohoto principu činnosti vyplývá základní konstrukční uspořádání a koncepce stavby přístroje.
Kruhová výchylka měřicího ústrojí **1** (obr. 2), zabudovaného do měřicí jednotky, je převáděna převodovým ústrojím **2** na přímočarý pohyb ukazovatele **3**. Měřicí jednotka představuje hlavní díl stavebnicového řešení měřicího bloku, přičemž může být osazena kterýmkoliv z měřicích ústrojí (viz odst. 5.2), a to se šířkou záznamu 55, 75 nebo 120 mm v uspořádání podle obr. 1 (odst. 2). Ukazovatel nese současně zapisovací pero **4**, pohybující se v příčném směru k posuvu registračního pásu **5**. Pohyb registračního pásu při určité rychlosti posuvu zajišťuje převíjecí ústrojí časoměrné jednotky **6**, které je poháněno některým z řady typů časoměrných tažných strojků **7**.
K převíjecímu ústrojí je přidruženo vestavěné tiskací zařízení **8**, které tiskne průběžné podélné (rozsahové) dělení registračního pásu, odpovídající danému dělení a průběhu stupnice.




Obr. 2. **Základní stavba a řešení přístrojů ZiRg 160, ZiRg 320.**

1 — měřicí ústrojí
2 — převodové ústrojí
3 — ukazovatel
4 — zapisovací pero
5 — registrační pás
6 — časoměrná jednotka
7 — časoměrný tažný strojek
8 — tiskací zařízení
9 — plášť
10 — svorkovnicová deska
11 — průčelí
12 — osvětlovací jednotka

Celý přístroj je vestavěn do pouzdra **9** se svorkovnicovou deskou **10** a otevíratelným průčelím **11**.
Umístění časoměrné jednotky v přední části přístroje a její snadné vyjmutí (bez demontáže přístroje z panelu) včetně snadné výměny tažného strojku, usnadňuje údržbu přístroje.
Celá vnitřní část přístroje tvoří kompaktní celek, který je vysouvatelný pro usnadnění obsluhy, zejména zásobníku inkoustu.
Na panelu, těsně nad průčelím může být umístěna osvětlovací jednotka **12**, která dostatečně osvětluje stupnici i plochu registračního pásu. Na čelní straně krytu osvětlovací jednotky je štítek pro případný nápis.
S přístrojem se dodává souprava příslušenství k obsluze přístroje a souprava k obsluze tiskacího zařízení. V některých případech, zejména u wattmetrů a kmitoměrů, jsou předřadné odpory, popřípadě jiné pomocné obvody v samostatné skříňce.

## Technické údaje

Měřené veličiny a rozsahy: základní el. veličiny v rozsazích podle tab. 1 (bližší viz odst. 5.2.)

Počet záznamů:
ZiRg 160 1 nebo 2 záznamy
ZiRg 320 2 až 4 záznamy (bližší viz odst. 2)

* Třída přesnosti měřené veličiny:
1,5 — základní třída přesnosti pro záznam 120 a 75 mm
2,5 — základní třída přesnosti pro záznam 55 mm
— pro fázoměry a poměrové přístroje s připojením na odporový vysílač při záznamu 120, 75, 55 mm
0,5 — pro kmitoměry šíře záznamu 120, 75, 55 mm
1 — pro voltmetr jmenovitého napětí šíře záznamu 120, 75 mm

* Časová třída přesnosti (rychlost posuvu reg. pásu): 1 (u tažných strojků se synchr. motorkem za předpokladu dodržení síťového kmitočtu 50 Hz)

Doba ustálení ukazovatele: do 1 s (poměrový reg. přístroj pro připojení na odporový vysílač 2 s)

Rychlost posuvu registračního pásu: 10 až 36 000 mm/hod. podle typu tažného strojku (bližší viz tab. 3)

Vlastní spotřeba: viz tab. 2

Způsob zápisu: inkoustový s dlouhodobým zásobníkem, záznam v pravoúhlých souřadnicích

Zkušební napětí: 2 kV, 50 Hz

Rozměry průčelí (šířka × výška):
ZiRg 160 160 × 160 mm
ZiRg 320 320 × 160 mm (rozměr. náčrtky na obr. 3, 4)

Hmotnost:
ZiRg 160 od 5,5 do 11 kg
ZiRg 320 od 10 do 19 kg (podle počtu záznamů a typu tažného strojku)

* Výklad a zkoušení podle ČSN 35 6202.

Tabulka 1. **Přehled měřicích rozsahů registračních přístrojů ZiRg 160, ZiRg 320**

| Měřená veličina | | Řada měřicích rozsahů | Měřicí ústrojí | Pozn. |
|---|---|---|---|---|
| stejnosměrný proud | µA | 25 – 40 – 60 – 100 – 150 – 250 – – 400 – 600 – 1 000 | M | 1) |
| | mA | 1 – 1,5 – 2,5 – 4 – 5 – 6 – 10 – – 15 – 20 – 25 – 40 – 60 – 100 – – 150 – 250 | | |
| | A | 0,4 – 0,6 – 1 – 1,5 – 2,5 – 4 – – 6 – 10 – 15 – 25 – 40 – 60 | | 2) |
| stejnosměrné napětí | mV | 2,5 – 4 – 6 – 10 – 15 – 25 – 40 – – 60 – 100 – 150 – 250 – 400 – – 600 – 1 000 | | 1) |
| | V | 1 – 1,5 – 2,5 – 4 – 6 – 10 – 15 – – 25 – 40 – 60 – 100 – 150 – – 250 – 400 – 600 | | |
| | V ± 15 % | 12 – 24 – 48 – 60 – 120 – 220 | Mj | |
| střídavý proud | mA | 2,5 – 4 – 6 – 10 – 15 – 25 – 40 – – 60 – 100 – 150 – 250 – 400 – – 600 | Mu | |
| | A | 1 – 5 – x/5 – x/1 | | |
| | A | 1 – 1,5 – 2,5 – 4 – 6 – 10 – 15 – – x/5 – x/1 | G | 4) |
| | A + 100 procent | 1/2 – 1,5/3 – 2,5/5 – 4/8 – 6/12 – – 10/20 15/30 – x/5 + 100 % x/1 + 100 % | | 4) |
| střídavé napětí | V | 6 – 10 – 15 – 25 – 40 – 60 – – 100 – 150 – 250 – 400 – 500 – – 600 | Mu | 5) |
| | V ± ± 15 % | 100 – 110 – 220 – 380 | Mju | 5) |
| | V | 100 – 150 – 250 – 400 – 500 – 600 | G | 5) |
| otáčky | 1/min | 1 000 – 1 500 – 2 500 – 4 000 – – 6 000 – 10 000 | Mu | 3) |
| změna odporu na odpor. vysílači | | libovolná měřená veličina převedená na pohyb jezdce odporového vysílače, 100 Ω | Mk | |
| kmitočet | Hz | 49 – 51 (jen pro záznam 55 mm) 48 – 52 Hz 45 – 55 Hz 59 – 61 (jen pro záznam 55 mm) 58 – 62 Hz 55 – 65 Hz x/100, 110, 220, 380, 500 V | Mku | 5) |
| výkon | W | měřicí rozsahy z řady 1 – 1,2 – – 1,5 – 2 – 2,5 – 3 – 4 – 5 – 6 – – 6 – 8 – 10 a jejich násobků ve W, kW, MW | G I G II G II/III Gr II Gr II/III | 4)5) |
| | var | pro napětí x/100 V, 110, 220 380, 500 V pro proud 5 A, 1 A, x/5 A, x/1 A pro měření činného výkonu v jednofázové a trojfázové tří- a čtyřvodičové síti pro měření jalového výkonu v trojfázové třívodičové i čtyřvodičové síti | | |
| účiník | cos φ | 0,6 kap. – 1 – 0,6 ind. – pro záznam 120 mm 0,8 kap. – 1 – 0,8 ind. – pro záznam 75 a 55 mm napětí x/100 V, 110, 220, 380 V proud 5 A, 1 A, x/5A, x/1 A | Gk | 4)5) |
| časový interval | (R) | pro připojení na napětí 6 – 12 – 24 – 48 – 60 – 110 – – 220 $V_{ss}$ 24 – 48 – 60 – 100 – 120 – – 127 – 220 $V_{st}$ | 6 R | |

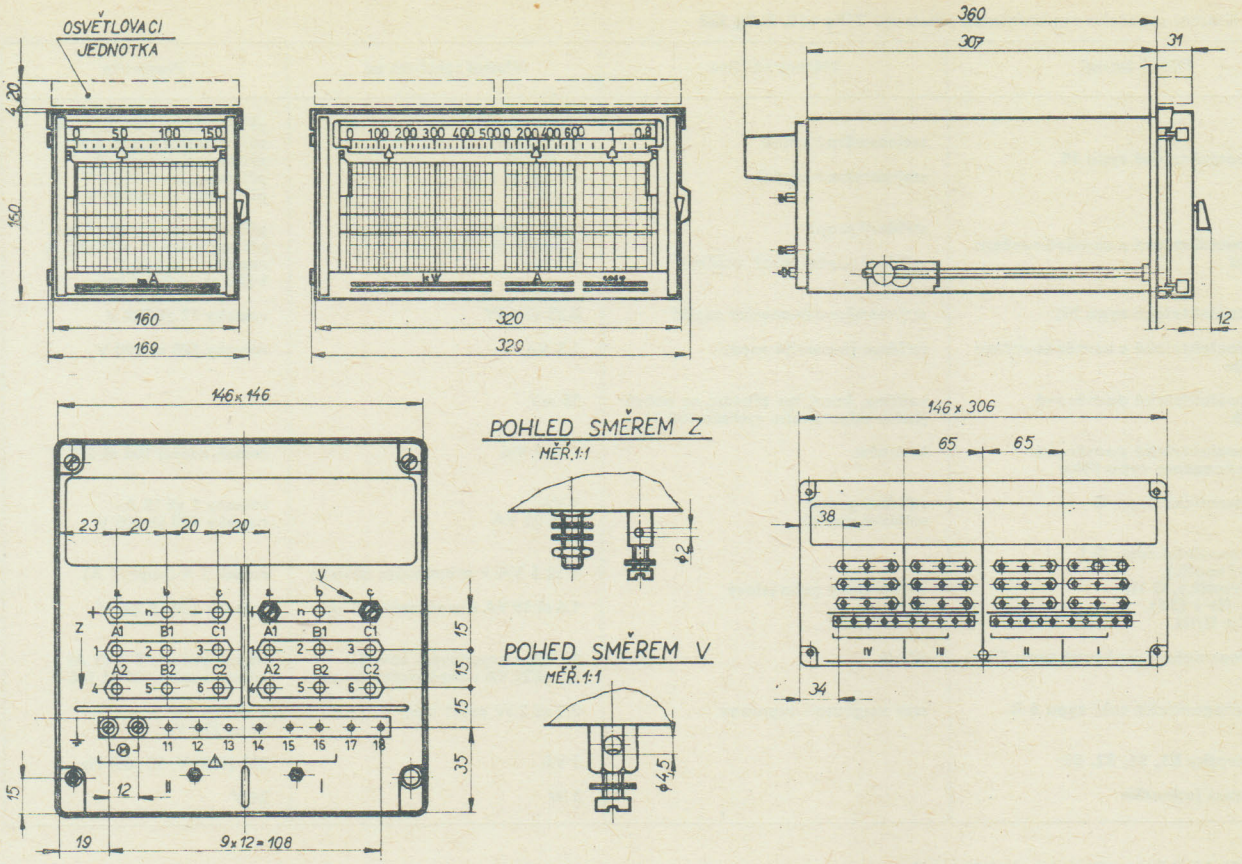
1) S předřazeným zesilovačem.

2) Vyšší hodnoty proudu přes oddělený bočník x/60 mV, x/150 mV.

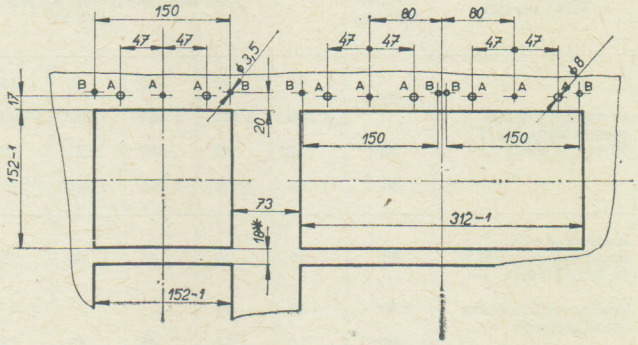
3) S předřazeným tachogenerátorkem.

4) Vyšší hodnoty proudu přes měřicí transformátor x/5 A nebo x/1 A.

5) Vyšší hodnoty napětí přes měřicí transformátor napětí x/100 (110) V.

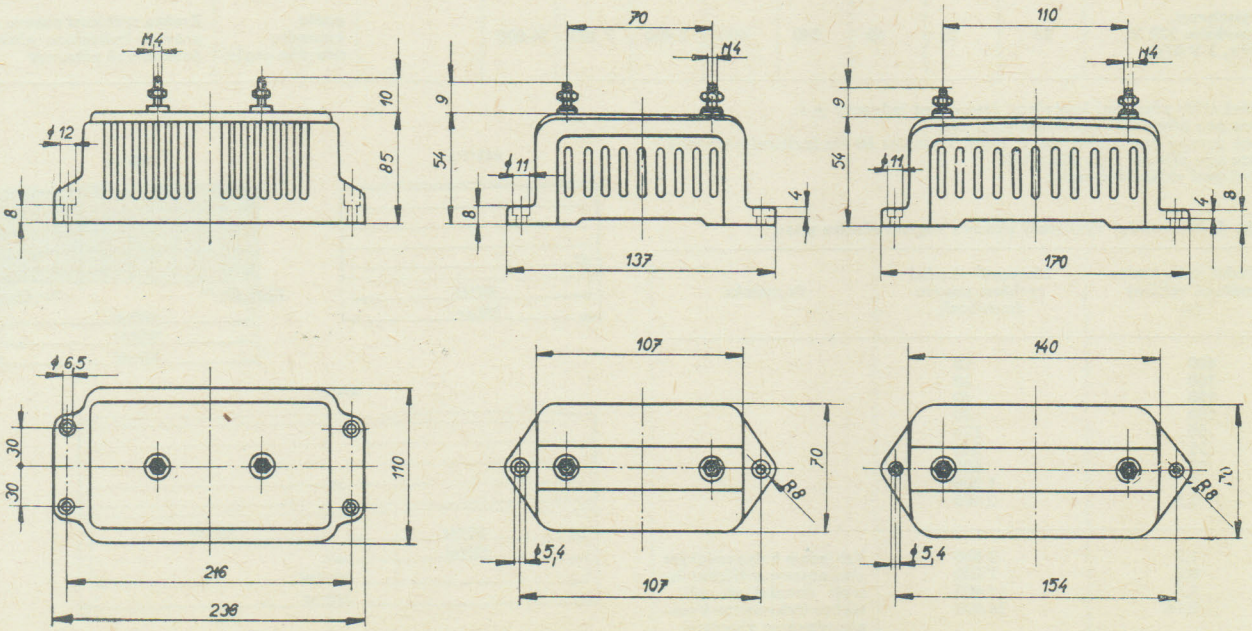



Obr. 3. **Rozměrový náčrtek registračních přístrojů typu ZiRg 160, ZiRg 320.**



Obr. 4. **Výřezy v panelu pro registrační přístroje ZiRg 160, ZiRg 320.**

A — otvory pro osvětlovací jednotku
B — otvory pro upevnění krytu osvětlovací jednotky se štítkem (bez osvětlení)
* — při montáži osvětlovací jednotky nebo krytu se štítkem 40 mm



Obr. 5. **Rozměrový náčrtek skříněk odděleného elektrického příslušenství.**

15

Tabulka 2. **Vlastní spotřeba registračních přístrojů ZiRg 160, ZiRg 320**

| Měřicí ústrojí | Měřená veličina | Vlastní spotřeba asi | Poznámka |
|---|---|---|---|
| **magnetoelektrické typu M** | stejnosměrný proud | 8 až 17 mW | při rozsazích 1 až 250 mA |
| | | $I_n$.150 mV | při rozsazích 0,4 až 6 A |
| | | $I_n$.60 mV | při rozsazích nad 6 A |
| | stejnosměrné napětí | 40 mA až 6 mA | při rozsazích 1 až 10 V |
| | | 4 mA | při rozsazích nad 10 V |
| **magnetoelektrické s usměrňovačem typu Mu** | střídavý proud | 11 až 32 mVA | při rozsazích 2,5 až 15 mA |
| | | 70 mVA až 2 VA | při rozsazích 25 mA až 5 A |
| | střídavé napětí (popř. otáčky) | 4,5 mA | rozsahy 6 až 600 V<br>1 000 až 10 000 1/min |
| **magnetoelektrické typu Mj** | stejnosměrné jmenovité napětí | 0,35 až 6 W | rozsahy 12 až 220 V |
| **magnetoelektrické s usměrňovačem typu Mju** | střídavé jmenovité napětí | 2,3 VA | rozsahy 100 až 300 V |
| **magnetoelektrické poměrové typu Mk** | veličina, která lze převést na pohyb jezdce odporového vysílače 100 Ω | 25 mV | |
| **magnetoelektrické poměrové s usměrňovačem typu Mku** | kmitočet | 4 až 7 VA | rozsah napětí 100 až 500 V |
| **ferrodynamické typu G** | střídavý proud | 9 VA | rozsahy 1 až 15 A |
| | střídavé napětí | 9 až 22 VA | rozsahy 100 až 600 V |
| **ferrodynamické typu G I, G I (čtyřvodič.), G I (třívodič.), G II, G II/III Gr I (3 f), Gr II, G,r II/III** | výkon činný nebo jalový | 3 až 6 VA v proudovém obvodu | rozsah 5 A (popř. 1 A) |
| | | 1,6 až 19 VA v napěťovém obvodu | rozsahy 100 až 500 V |
| **ferrodynamické poměrové typu Gk** | účiník | 12 VA v proudovém obvodu | rozsah proudu 5 A (1 A) |
| | | 3,2 až 21 VA v napěťovém obvodu | rozsah napětí 100 až 380 V |
| **elektromagnetické relé typu 6 R** | stav »zapnuto — vypnuto« | 0,2 až 2 W pro 1 relé | 6 až 220 $V_{ss}$<br>24 až 220 $V_{st}$ |
| **tažné strojky E1, S1, S2, S3** | | 3 VA | 220 (120) V, 50 (60) Hz |
| **osvětlovací jednotka** | | 5 W | 24 V |

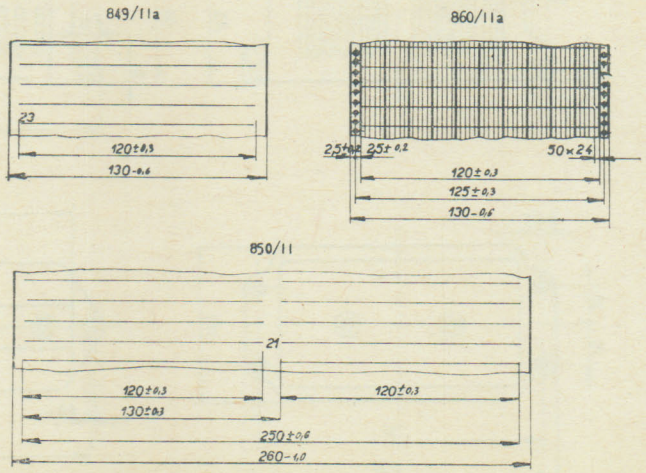
Tabulka 3. **Přehled časoměrných tažných strojků**

| Tažný strojek | Typové označení | Rychlost posuvu registračního pásu mm/hod | | | | | | | Jmenovitá doba chodu | Časová třída přesnosti taž. strojku[1]) | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **se synchronním motorkem 220 V, 50 Hz, 3 VA[3])** | **S1** | 10 | 20 | 40 | 60 | 240 | 240 [5]) | 600 | | podle kmitočtu síťového napětí | Jedna rychlost posuvu bez možnosti změny |
| | | 1 200 | 2 400 | 3 600 | 7 200 | 14 400 | 36 000 | — | | | |
| | **S2** | 20 | 40 | 60 | 120 | 240 | 600 [5]) | 1 200 | | | Změna rychlosti posuvu se provádí řaditelnou převodovkou [5]) |
| | **S3** | 1 200 | 2 400 | 3 600 | 7 200 | 14 400 | 36 000 | — | | | |
| **hodinový s el. natahováním 220 V, 50 Hz, 3 VA[3])** | **E1** | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | — | — | rezerva chodu 6 hod. | 0,2 | Změny rychlosti se provádí výměnnými ozubenými koly [5]) |
| **hodinový s ručním natahováním** | **M1** | 10 | 20 | — | — | — | — | — | 7,5 dne | 0,2 | |
| | **M2** | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | — | — | 28 hod. | 0,2 | |
| **se synchron. motorkem 220 V, 50 Hz, 3 VA[2])[3])** | **S5** | 20 | 60 | 240 | 600 | 2 400 | 7 200 | 36 000 | | podle kmitočtu síťového napětí | Změna rychlosti posuvu se provádí řaditelnou převodovkou vně přístroje |

[1]) Časová třída přesnosti kompletní časoměrné jednotky je 1.
[2]) Pouze pro přenosné registrační přístroje.
[3]) Tažné strojky pro napětí 120 V, popř. kmitočet 60 Hz (zvláštní provedení).
[4]) Pouze pro přístroj typu ZiRg 160.
[5]) Po vyjmutí vklápěcího stolu.

Tabulka 4. **Minimální rychlosti posuvu registračního pásu**

| Střední doba kmitu měřené veličiny (s) | Nejmenší vhodná rychlost posuvu (mm/hod) | Poznámka |
|---|---|---|
| 600 | 10 | |
| 300 | 20 | |
| 150 | 40 | |
| 100 | 60 | |
| 50 | 120 | |
| 25 | 240 | |
| 10 | 600 | |
| 5 | 1 200 | |
| 2,5 | 2 400 | |
| 1,7 | 3 600 | Vzhledem k dynamickým vlastnostem měřicího ústrojí dochází již při těchto frekvencích k amplitudovému zkreslení |
| 0,8 | 7 200 | |
| 0,4 | 14 400 | |
| 0,16 | 36 000 | |




Obr. 6. **Vzory registračních pásů.**

Tabulka 5. **Přehled registračních pásů**

| Typ přístroje | Provedení registračního pásu | Celková šířka mm | Šířka záznamu mm | Rozměrový náčrtek č. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|
| **ZiRg 160.1** | bez perforace (pro reg. přístroj s vestavěným tiskacím zařízením) | 130 | 120<br>2×55 | 849/IIa<br>955/II | Minimální délka pásu ve svitku 16 m. Registrační pásy se vyrábějí s vyznačeným časovým dělením 10, 20, 40, 60, 120 a 240 mm za hod., pro větší hodnoty posuvu bez označení časového dělení. |
| **ZiRg 320.1** | | 260 | 2×120<br>120 + 2×55<br>4×55<br>3×75 | 850/II<br>878/II<br>877/II<br>879/II | |
| **ZiRg 160.2** | s perforací | 130 | 120<br>2×55<br>2×120 | 860/IIa<br>974/II<br>895/II | |
| **ZiRg 320.2** | | 260 | 120 + 2×55<br>4×55<br>3×75 | 975/II<br>976/II<br>977/II | |

## Měřené veličiny a rozsahy měření

Určení a volba měřené veličiny včetně měřicího rozsahu se týká každé z měřicích jednotek samostatně umístěných v přístroji podle zvolené kombinace záznamů o šířce 120, 75 nebo 55 mm.

V měřicí jednotce registračních přístrojů ZiRg 160, ZiRg 320 může být vestavěno:

- měřicí ústrojí magnetoelektrické pro měření stejnosměrného napětí a proudu
- měřicí ústrojí magnetoelektrické s usměrňovačem pro měřen střídavého napětí a proudu
- měřicí ústrojí magnetoelektrické poměrové
- měřicí ústrojí ferrodynamické pro měření střídavého proudu a napětí, zejména však pro měření výkonu a účiníku (cos $\varphi$)
- skupina 6 elektromagnetických relé pro časový záznam stavu »zapnuto—vypnuto«

Jejich vzájemné seskupování v rámci možností kombinace šířek záznamů podle obr. 1 je libovolné a při objednávce se vyjádří ve schématu objednacího listu, kde je uvedena také typovací soustava. Skupina 6 ks elektromagnetických relé (šířka záznamu 55 mm) se umisťuje obvykle na pravou stranu (při čelním pohledu) a jen jedna skupina v přístroji. Při požadavku většího počtu záznamových stop dvou stavů (»zapnuto — vypnuto«) s osazením celého přístroje se doporučuje volba časového zapisovače typu ZeRg 160 s elektrickým záznamem na metalizovaný registrační papír.

## AMPÉRMETRY PRO STEJNOSMĚRNÝ PROUD TYPU M

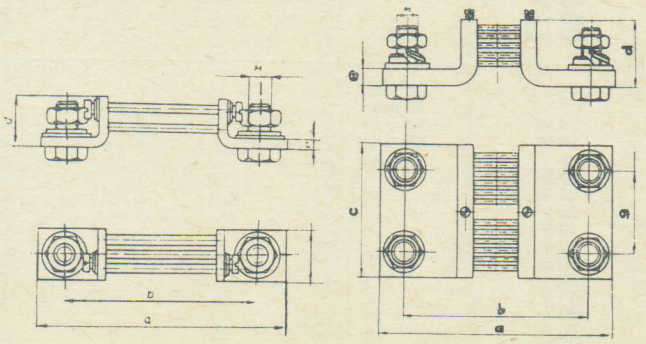
Magnetoelektrické měřicí ústrojí dovoluje měření již od 1 mA. Pro nižší rozsahy je nutno použít přídavný zesilovač typu Z 31 (obr. 9).

Třída přesnosti: 1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm

Průběh stupnice prakticky lineární.

| Měřicí rozsah $I_{ss}$ | Šířka záznamu 120 mm | Šířka záznamu 75 a 55 mm | Úbytek napětí asi | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 25 μA<br>40 μA<br>60 μA<br>100 μA<br>150 μA<br>250 μA<br>400 μA<br>600 μA<br>1 000 μA | 100 μV | | | 1 | zesilovač Z 31 | Použitý registrační přístroj má rozsah 10 $mA_{ss}$ |
| 1 mA | 10,2 V | — | | 2 | | |
| 1,5 mA | 6,5 V | 10,2 V | | | | |
| 2,5 mA | 3,3 V | 6,5 V | | | | |
| 4 mA | 2 V | 2,5 V | | | | |
| 5 mA | 2,5 V | 2,5 V | | | | |
| 6 mA | 1,3 V | 2 V | | | | |
| 10 mA | 750 mV | 940 mV | | | | |
| 15 mA | 500 mV | 730 mV | | | | |
| 20 mA | 380 mV | 380 mV | | | | |
| 25 mA | 260 mV | 410 mV | | | | |
| 40 mV | 260 mV | 260 mV | | | | |
| 60 mA | 100 mV | 180 mV | | | | |
| 100 mA | 80 mV | 130 mV | | | | |
| 150 mA | 50 mV | 50 mV | | | | |
| 250 mA | 30 mV | 50 mV | | | | |
| 0,4 A<br>0,6 A<br>1 A<br>1,5 A<br>2,5 A<br>4 A<br>6 A | 150 mV | | | 3 | | |
| 10 A<br>15 A<br>25 A<br>40 A<br>60 A | 60 mV | | | 4 | | Měřicí ústrojí je dostatečně tlumeno uzavřením obvodu trvalým připojení bočníku, a proto není vestavěno nastavitelné tlumení |
| 100 A<br>150 A<br>250 A<br>400 A<br>600 A<br>1 000 A<br>1 500 A<br>2 500 A | 60 mV | 150 mV[1]) | | 5,6 | bočník, v příp. velkého odporu přívodů ještě zesilovač Z 36 | [1]) Úbytek napětí na bočníku volíme podle odporu přívodních vodičů od bočníku k přístroji podle následující tabulky |

Obr. 7. **Rozměrové náčrtky bočníků.**



**100 až 600 A** **1 000 až 2 500 A**

| Odpor obou přívodů | Úbytek napětí na bočníku | Registrační přístroj |
|---|---|---|
| ≤ 0,01 Ω | 60 mV | milivoltmetr 60 mV |
| ≤ 0,06 Ω | 150 mV | milivoltmetr 150 mV |
| ≤ 300 Ω | 60 mV | zesilovač Z 36, rozsah 60 mV, s přístrojem 10 $mA_{ss}$ |

Poznámka

- K přístrojům určeným pro připojení k odděleným bočníkům se dodávají přívodní šňůry.
  2×1 m, 4 mm², $R_{celk}$ = 0,01 Ω pro bočníky s úbytkem napětí 60 mV
  2×1 m, 1,5 mm², $R_{celk}$ = 0,025 Ω pro bočníky s úbytkem napětí 150 mV
- Je-li nula uprostřed stupnice, může být odpor šňůry dvojnásobný
- Spotřeba systému 60 mV 315 mA
- Spotřeba systému 150 mV 151 mA

| Rozsahy | 60 mV | | | | | | | | 150 mV | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | d | e | f | g | M | a | b | c | d | e | f | g | M |
| **100 A** | 90 | 70 | 16 | 22 | 3 | — | — | 8 | 180 | 160 | 16 | 22 | 3 | — | — | 8 |
| **150 A** | 96 | 72 | 32 | 21 | 4 | 20 | — | 10 | 186 | 162 | 32 | 21 | 4 | 20 | — | 10 |
| **250 A** | 110 | 82 | 40 | 22 | 5 | 25 | — | 12 | 200 | 172 | 40 | 22 | 5 | 25 | — | 12 |
| **400 A** | 110 | 82 | 40 | 22 | 5 | 25 | — | 12 | 200 | 172 | 40 | 30 | 5 | 25 | — | 12 |
| **600 A** | 130 | 94 | 60 | 22 | 5 | 30 | — | 16 | 220 | 184 | 60 | 33 | 5 | 30 | — | 16 |
| **1 000 A** | 136 | 100 | 80 | 33 | 8 | — | 42 | 16 | 226 | 190 | 80 | 41 | 8 | — | 42 | 16 |
| **1 500 A** | 150 | 108 | 100 | 38 | 10 | — | 54 | 16 | 240 | 198 | 100 | 45 | 10 | — | 54 | 16 |
| **2 500 A** | 190 | 134 | 160 | 47 | 10 | — | 80 | 20 | 280 | 224 | 160 | 60 | 10 | — | 80 | 20 |

Poznámky
- bočníky jsou cejchovány ve třídě přesnosti 0,5 a jsou záměnné k libovolnému přístroji (pro daný úbytek napětí)
- na dotaz mohou být dodány bočníky až do 10 000 A

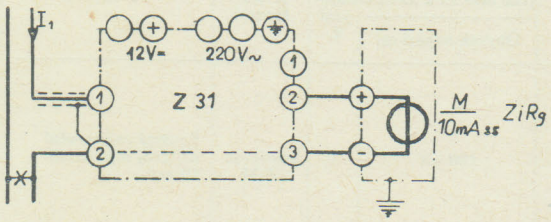



**Schéma zapojení 1.**
**Mikroampérmetry pro stejnosměrný proud s rozsahy 25 až 1 000 μA.**

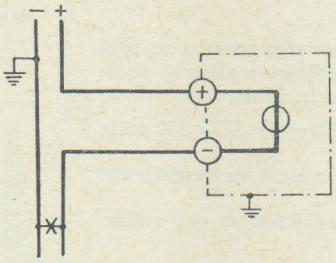


**Schéma zapojení 2.**
**Miliampérmetry pro stejnosměrný proud s rozsahy 1 až 250 mA.**

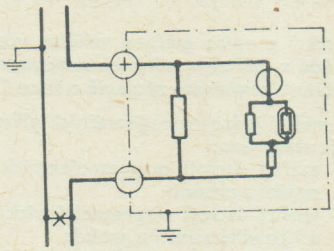


**Schéma zapojení 3.**
**Ampérmetry pro stejnosměrný proud s rozsahy 0,4 až 6 A.**

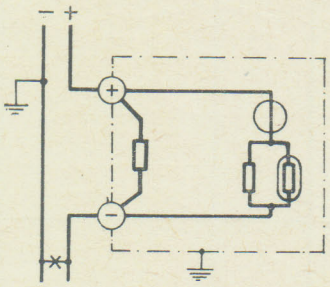


**Schéma zapojení 4.**
**Ampérmetry pro stejnosměrný proud s rozsahy 10 až 60 A.**

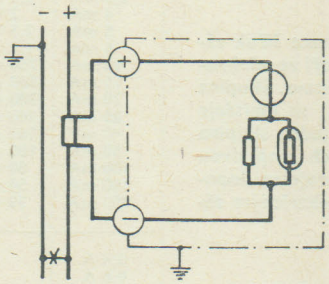


**Schéma zapojení 5.**
**Ampérmetry pro stejnosměrný proud s rozsahy 100 až 2 500 A, 60 mV.**

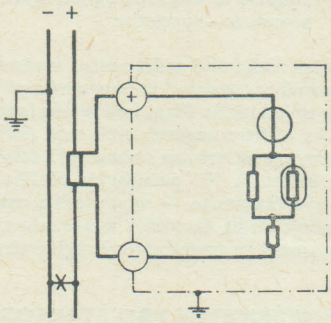


**Schéma zapojení 6.**
**Ampérmetry pro stejnosměrný proud s rozsahy 100 až 2 500 A, 150 mV.**

## VOLTMETRY PRO STEJNOSMĚRNÉ NAPĚTÍ TYPU M

Měřicí ústrojí magnetoelektrické; pro nižší rozsahy než 1 V je nutno použít přídavný zesilovač Z 36. Průběh stupnice téměř lineární.

Třída přesnosti: 1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm

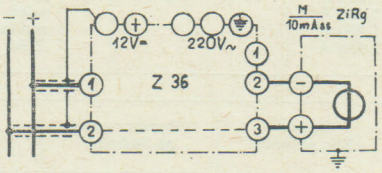



**Schéma zapojení 7a.**
**Voltmetry pro stejnosměrné napětí s rozsahy 2,5 až 4 mV; 150 mV až 1 000 mV.**

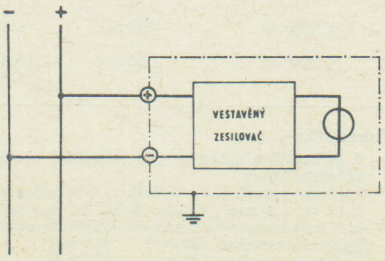
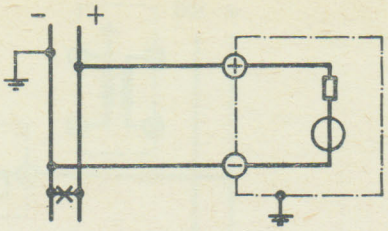



**Schéma zapojení 7b.**
**Voltmetry pro stejnosměrné napětí s rozsahy 6 až 100 mV.**

| Měřicí rozsah | Proud na plnou výchylku asi | Schéma zapojení č. | Poznámka |
|---|---|---|---|
| 2,5 mV | | | Třída přesnosti 2,5 |
| 4 mV | | | Třída přesnosti 2,5 |
| 6 mV | | | |
| 10 mV | | | |
| 15 mV | | | |
| 25 mV | | | |
| 40 mV | | | |
| 60 mV | $4{,}3.10^{-9}$ A | 7 | Registrační přístroj má rozsah 10 $mA_{ss}$ |
| 100 mV | | | |
| 150 mV | | | |
| 250 mV | | | |
| 400 mV | | | |
| 600 mV | | | |
| 1 000 mV | | | |
| 1 V | 40 mA | | |
| 1,5 V | 25 mA | | |
| 2,5 V | 15 mA | | |
| 4 V | 10 mA | | |
| 6 V | 6 mA | | |
| 10 V | | | |
| 15 V | | | |
| 25 V | | | |
| 40 V | | 8 | |
| 60 V | | | |
| 100 V | 4 mA | | |
| 150 V | | | |
| 250 V | | | |
| 400 V | | | |
| 500 V | | | |
| 600 V | | | |

Schéma zapojení 8.
**Voltmetry pro stejnosměrné napětí s rozsahy 1 až 600 V.**




| Měřicí rozsah | Šířka záznamu 120 mm | Šířka záznamu 75 a 55 mm | Schéma zapojení č. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|
| | úbytek napětí asi | | | |
| 2,5 mA<br>4 mA<br>6 mA<br>10 mA<br>15 mA | 4,4 V<br>3,2 V<br>2,5 V<br>1,9 V<br>1,8 V | 7,2 V<br>3,7 V<br>3,2 V<br>2,1 V<br>2,1 V | 9 | |
| 25 mA<br>40 mA<br>60 mA<br>100 mA<br>150 mA<br>250 mA<br>400 mA<br>600 mA | 2,7 V | 3,2 V | 10 | mírně potlačený začátek stupnice |
| 1 A<br>5 A<br>x/1 A<br>x/5 A | spotřeba 1,2 VA | | 11 | |

## AMPÉRMETRY PRO STŘÍDAVÝ PROUD

a) **Ampérmetry typu Mu** (magnetoelektrické měřicí ústrojí s usměrňovačem). Vyznačují se velkou citlivostí a nízkou spotřebou. Výchylka měřicího ústrojí je úměrná střední hodnotě průběhu střídavého proudu; stupnice je však cejchována v hodnotách efektivních, což platí jen pro sinusový průběh proudu, při němž byl přístroj cejchován. Při měření proudu odlišného od sinusového vzniká přídavná chyba vlivem tvaru křivky.
Průběh stupnice je prakticky lineární.

Třída přesnosti: 1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm
Kmitočet: 25—**45**—**65**—500 Hz

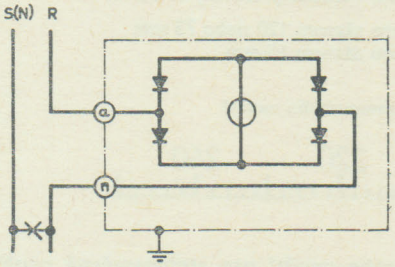



**Schéma zapojení 9.**
**Ampérmetry pro střídavý proud s rozsahy 2,5 až 15 mA.**

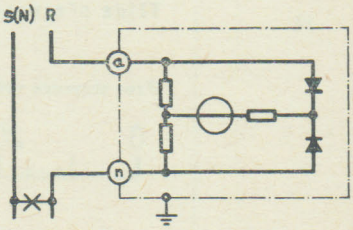



**Schéma zapojení 10.**
**Ampérmetry pro střídavý proud s rozsahy 25 až 600 mA.**

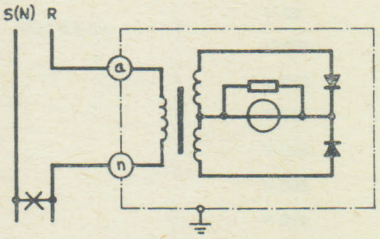
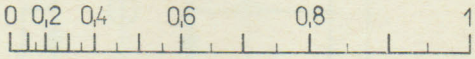



**Schéma zapojení 11.**
**Ampérmetry pro střídavý proud s rozsahy 1 A, 5 A, x/1 A, x/5 A.**

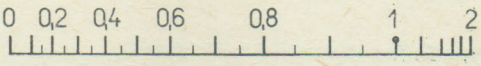
b) **Ampérmetry typu G** (ferrodynamické měřicí ústrojí)
Výchylka měřicího ústrojí je úměrná efektivní hodnotě průběhu střídavého proudu a měří proto správně i při průběhu křivky odlišném od průběhu sinusového.
Průběh stupnice je nelineární (viz vzor).
Dodává se také provedení s prodlouženou stupnicí o 100 % hodnota jmenovitého rozsahu je asi v 75 % délky stupnice.

Třída přesnosti: 1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm
Kmitočet: 45—**50**—**60**—65 Hz

**Vzor stupnice ampérmetru typu G**

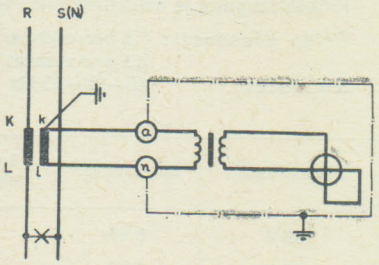



**Vzor stupnice ampérmetru typu G s prodlouženou stupnicí**




| Měřicí rozsah | Spotřeba asi | Schéma zapojení | Poznámka |
|---|---|---|---|
| 1 A<br>1,5 A<br>2,5 A<br>4 A<br>6 A<br>10 A<br>15 A<br>x/5 A<br>x/1 A | 9 VA | 12 | |
| 1/2 A<br>1,5/3 A<br>2,5/5 A<br>4/8 A<br>6/12 A<br>10/20 A<br>15/30 A<br>x/5 A/+100 %<br>x/1 A/+100 % | 9 VA/36 VA | 12 | s tzv. prodlouženou stupnicí (viz vzor) |

**Schéma zapojení 12.**
**Ampérmetry s rozsahy 1 A až 15 A (popř. x/5 A nebo x/1 A) a ampérmetry s prodlouženou stupnicí s rozsahy 1/2 A až 15/30 A (popř. x/5 A + 100% nebo x/1 A + 100 %).**



## VOLTMETRY PRO STŘÍDAVÉ NAPĚTÍ

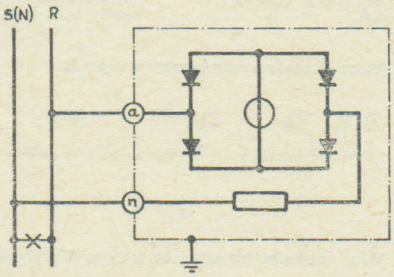
**a) Voltmetry typu Mu** (magnetoelektrické měřicí ústrojí s usměrňovačem)

Vyznačují se velkou citlivostí a nízkou spotřebou. Výchylka měřicího ústrojí je úměrná střední hodnotě průběhu střídavého napětí. Stupnice je však cejchována v efektivních hodnotách, což platí jen pro sinusový průběh proudu, při němž byl přístroj cejchován. Při měření průběhu odlišného od sinusového vzniká přídavná chyba vlivem tvaru křivky.
Průběh stupnice je prakticky lineární.

Třída přesnosti: 1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm
Kmitočet: 25—**45**—**65**—500 Hz

| Měřicí rozsah | Proud na plnou výchylku | Schéma zapojení č. |
|---|---|---|
| 6 V | asi 4,5 mA | 13 |
| 10 V | | |
| 15 V | | |
| 25 V | | |
| 40 V | | |
| 60 V | | |
| 100 V | | |
| 150 V | | |
| 250 V | | |
| 400 V | | |
| 500 V | | |
| 600 V | | |

**Schéma zapojení 13. Voltmetry pro střídavé napětí s rozsahy 6 až 600 V.**



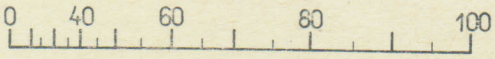

**b) Voltmetry typu G** (ferrodynamické měřicí ústrojí)

Výchylka měřicího ústrojí je úměrná efektivní hodnotě průběhu střídavého napětí a měří proto správně i při průběhu křivky odlišném od průběhu sinusového.
Průběh stupnice je nelineární (viz vzor).

Třída přesnosti: 1,5 pro záznam 120 nebo 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm
Kmitočet: 45—**50**—65 Hz

| Měřicí rozsah | Spotřeba asi | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|
| 100 V | 8 VA | 14 | skříňka 963/1 |
| 150 V | 8 VA | | skříňka 963/1 |
| 250 V | 15 VA | | skříňka 1112/1 |
| 400 V | 15 VA | | skříňka 1012/1 |
| 500 V | 20 VA | | skříňka 1012/1 |
| 600 V | 22 VA | | skříňka 1012/1 |
| x/100 V | 8 VA | | skříňka 963/1 |

**Vzor stupnice voltmetru typu G**



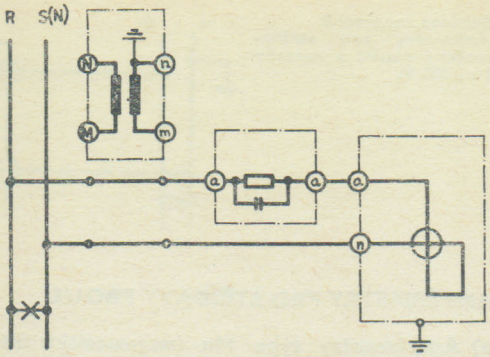



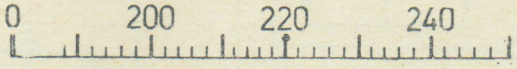

**Schéma zapojení 14. Voltmetry s rozsahy 100 až 500 V.**

## VOLTMETRY JMENOVITÉHO NAPĚTÍ

Jsou určeny pro měření a záznam hodnot blízkých jmenovitému napětí v rozmezí ± 15 % kolem jmenovité hodnoty. Tím je dosaženo lepšího odečítání a zvýšení přesnosti. Nulový bod stupnice není potlačen, takže lze seřizovat ukazovatel na nulu.
Průběh stupnice je v daném rozsahu prakticky lineární.

Třída přesnosti: 1 pro záznam 120 nebo 75 mm
1,5 pro záznam 55 mm

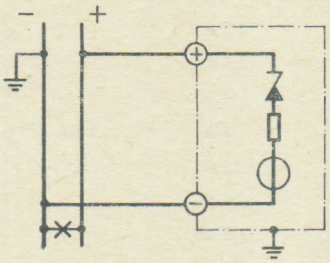
**Vzor stupnice voltmetru jmenovitého napětí**




**a) Voltmetry jmenovitého napětí pro stejnosměrné napětí typu Mj**
(magnetoelektrické měřicí ústrojí)

| Jmenovité napětí | Měřicí rozsah | Proud na plnou výchylku asi | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|---|
| 12 V | 10 – 14 V | 25 mA | 15 | |
| 24 V | 20 – 28 V | 25 mA | 15 | |
| 48 V | 40 – 55 V | 30 mA | 16 | |
| 60 V | 50 – 70 V | 30 mA | | |
| 120 V | 100 – 140 V | 30 mA | | skříňka 963/I |
| 220 V | 190 – 250 V | 25 mA | | skříňka 963/I |

**Schéma zapojení 15. Voltmetry jmenovitého napětí s rozsahy 12 a 24 $V_{ss}$.**



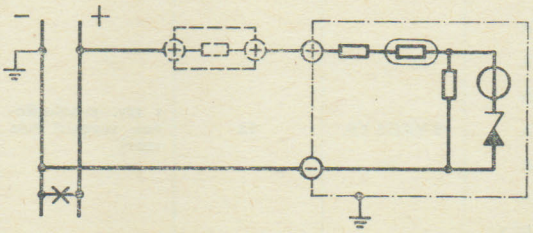




**Schéma zapojení 16. Voltmetry jmenovitého napětí s rozsahy 48 až 220 $V_{ss}$.**

**b) Voltmetry jmenovitého napětí pro střídavá napětí typu Mju**
(magnetoelektrické měřicí ústrojí s usměrňovačem)

| Jmenovité napětí | Měřicí rozsah | Spotřeba asi | Schéma zapojení č. |
|---|---|---|---|
| 100 V | 85 – 115 V | 3 VA | 17 |
| 110 V | 95 – 125 V | | |
| 220 V | 190 – 250 V | | |
| 380 V | 320 – 440 V | | |

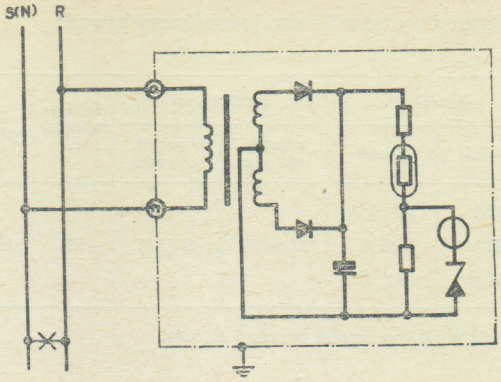



**Schéma zapojení 17. Voltmetry jmenovitého napětí s rozsahy 100 až 380 $V_{st}$.**

## WATTMETRY PRO MĚŘENÍ ČINNÉHO VÝKONU A VARMETRY PRO MĚŘENÍ JALOVÉHO VÝKONU

Je použito ferrodynamické měřicí ústrojí typu G buď s jedním (GI), se dvěma ústrojími (GII), nebo v umělém zapojení (GII/III), podle měřené soustavy a způsobu měření. Jsou určeny pro měření v jednofázové nebo trojfázové síti s kmitočtem 50, resp. 60 Hz.
Průběh stupnice je prakticky lineární.

Třída přesnosti pro všechny typy wattmetrů i varmetrů:

1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm

Měřicí ústrojí se připojuje na napětí v rozsazích do 500 V a 5 A (1 A). Vyšší rozsahy napětí a proudu je nutno připojovat přes měřicí transformátory napětí a proudu x/100 V, x/5 A (x/1 A).

### Výpočet měřeného výkonu

Výkon jednofázového střídavého proudu $N = U \cdot I \cdot \cos\varphi$ (W)

Výkon trojfázového proudu $N_3 = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \cos\varphi$ (W)

Jalový výkon trojfázového proudu $N_{3j} = U \cdot I \cdot \sqrt{3} \sin\varphi$ (var)

Při trojfázové soustavě se do vzorce dosadí sdružené napětí a fázový proud.

### Určení rozsahu

Měřicí rozsah wattmetru nebo varmetru (tj. koncová hodnota stupnice) musí být zvolen mezi 0,8 až 1,2násobkem hodnoty zdánlivého výkonu $N_z = U.I$, resp. $N_{3z} = U.I.\sqrt{3}$. Tomu odpovídá hodnota proudu přibližně 4 až 6 A v proudovém obvodu pro plnou výchylku při $\cos\varphi = 1$ ($\sin\varphi = 1$).
Při použití měřicích transformátorů se dosazují primární hodnoty proudu a napětí. Měřicí rozsah wattmetru nebo varmetru musí být současně zvolen tak, aby byl dekadickým násobkem normalizované řady rozsahů wattmetrů a varmetrů.

1—1,2—1,5—2—2,5—3—4—5—6—8

Vypočítané hodnoty rozsahů, které vyhovují uvedeným podmínkám, jsou uvedeny v tabulce »Normalizované rozsahy wattmetrů a varmetrů«.
Pro každou kombinaci rozsahu proudu a napětí je možno zvolit jednu ze dvou hodnot rozsahů uvedených v příslušném políčku pod sebou.
Vyšší hodnotu zvolíme v tom případě, kdy v měřené soustavě bude proud blízký jmenovité hodnotě při $\cos\varphi = 1$.
Nižší hodnotu volíme v případě menšího proudu, popř. $\cos\varphi < 1$.

### Normalizované rozsahy wattmetrů a varmetrů

| Jmenovité primární proudy měřicích transformátorů proudu s převodem x/5 A nebo x/1 A | Jmenovitá napětí střídavých soustav průmyslového kmitočtu, popřípadě primární napětí měřicích transformátorů napětí s převodem x/100 V (pro napětí nad 500 V) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Jednofázová soustava | | Trojfázová soustava | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | 110 V | 220 V | 3x220 / 127 V | 3x380 / 220 V | 3x500 V | 3x1 kV | 3x3 kV | 3x6 kV | 3x10 kV | 3x15 kV | 3x22 kV | 3x35 kV | 3x45 kV | 3x60 kV | 3x80 kV | 3x110 kV | 3x132 kV | 3x220 kV | 3x275 kV | 3x330 kV | 3x400 kV |
| 1 A | 0,1<br>0,12 | 0,2<br>0,25 | 0,3<br>0,4 | 0,5<br>0,6 | 0,8<br>1 | 1,5<br>2 | 4<br>5 | 8<br>10 | 15<br>20 | 20<br>25 | 30<br>40 | 50<br>60 | 60<br>80 | 80<br>100 | 120<br>150 | 150<br>200 | 200<br>250 | 300<br>400 | 400<br>500 | 500<br>600 | 600<br>800 |
| 5 A | 0,5<br>0,6 | 1<br>1,2 | 1,5<br>2 | 2,5<br>3 | 4<br>5 | 8<br>10 | 20<br>25 | 40<br>50 | 80<br>100 | 100<br>120 | 150<br>200 | 250<br>300 | 300<br>400 | 400<br>500 | 600<br>800 | 800<br>1 | 1<br>1,2 | 1,5<br>2 | 2<br>2,5 | 2,5<br>3 | 3<br>4 |
| 10 A | 1<br>1,2 | 2<br>2,5 | 3<br>4 | 5<br>6 | 8<br>10 | 15<br>20 | 40<br>50 | 80<br>100 | 150<br>200 | 200<br>250 | 300<br>400 | 500<br>600 | 600<br>800 | 800<br>1 | 1,2<br>1,5 | 1,5<br>2 | 2<br>2,5 | 3<br>4 | 4<br>5 | 5<br>6 | 6<br>8 |
| 12,5 A | 1,2<br>1,5 | 2,5<br>3 | 4<br>5 | 8<br>10 | 10<br>12 | 20<br>25 | 60<br>80 | 120<br>150 | 200<br>250 | 300<br>400 | 400<br>500 | 600<br>800 | 800<br>1 | 1,2<br>1,5 | 1,5<br>2 | 2<br>2,5 | 2,5<br>3 | 4<br>5 | 5<br>6 | 6<br>8 | 8<br>10 |
| 15 A | 1,5<br>2 | 2,5<br>3 | 5<br>6 | 8<br>10 | 10<br>12 | 20<br>25 | 60<br>80 | 120<br>150 | 200<br>250 | 300<br>400 | 500<br>600 | 800<br>1 | 1<br>1,2 | 1,2<br>1,5 | 2<br>2,5 | 2,5<br>3 | 3<br>4 | 5<br>6 | 6<br>8 | 8<br>10 | 10<br>12 |
| 20 A | 2<br>2,5 | 4<br>5 | 6<br>8 | 10<br>12 | 15<br>20 | 30<br>40 | 80<br>100 | 200<br>250 | 300<br>400 | 400<br>500 | 600<br>800 | 1<br>1,2 | 1,2<br>1,5 | 2<br>2,5 | 2,5<br>3 | 3<br>4 | 4<br>5 | 6<br>8 | 8<br>10 | 10<br>12 | 12<br>15 |
| 25 A | 2,5<br>3 | 5<br>6 | 8<br>10 | 15<br>20 | 20<br>25 | 40<br>50 | 120<br>150 | 250<br>300 | 400<br>500 | 600<br>800 | 800<br>1 | 1,2<br>1,5 | 1,5<br>2 | 2,5<br>3 | 3<br>4 | 4<br>5 | 5<br>6 | 8<br>10 | 10<br>12 | 12<br>15 | 15<br>20 |
| 30 A | 3<br>4 | 5<br>6 | 10<br>12 | 15<br>20 | 20<br>25 | 40<br>50 | 120<br>150 | 250<br>300 | 400<br>500 | 600<br>800 | 1<br>1,2 | 1,5<br>2 | 2<br>2,5 | 2,5<br>3 | 4<br>5 | 5<br>6 | 6<br>8 | 10<br>12 | 12<br>15 | 15<br>20 | 15<br>20 |
| 40 A | 4<br>5 | 8<br>10 | 12<br>15 | 20<br>25 | 30<br>40 | 60<br>80 | 200<br>250 | 400<br>500 | 600<br>800 | 800<br>1 | 1,2<br>1,5 | 2<br>2,5 | 3<br>4 | 4<br>5 | 6<br>8 | 6<br>8 | 8<br>10 | 12<br>15 | 15<br>20 | 20<br>25 | 25<br>30 |
| 50 A | 5<br>6 | 10<br>12 | 15<br>20 | 25<br>30 | 40<br>50 | 80<br>100 | 200<br>250 | 400<br>500 | 800<br>1 | 1<br>1,2 | 1,5<br>2 | 2,5<br>3 | 3<br>4 | 4<br>5 | 6<br>8 | 8<br>10 | 10<br>12 | 15<br>20 | 20<br>25 | 25<br>30 | 30<br>40 |
| 60 A | 6<br>8 | 10<br>12 | 20<br>25 | 30<br>40 | 40<br>50 | 80<br>100 | 250<br>300 | 500<br>600 | 800<br>1 | 1,2<br>1,5 | 2<br>2,5 | 3<br>4 | 4<br>5 | 5<br>6 | 8<br>10 | 10<br>12 | 12<br>15 | 20<br>25 | 25<br>30 | 30<br>40 | 40<br>50 |
| 75 A | 8<br>10 | 12<br>15 | 25<br>30 | 40<br>50 | 50<br>60 | 100<br>120 | 300<br>400 | 600<br>800 | 1<br>1,2 | 1,5<br>2 | 2,5<br>3 | 4<br>5 | 5<br>6 | 6<br>8 | 8<br>10 | 12<br>15 | 15<br>20 | 25<br>30 | 30<br>40 | 40<br>50 | 50<br>60 |

Poznámky
Při stanovení rozsahu wattmetru nebo varmetru pro vyšší jmenovitou hodnotu proudu, než je uvedena v tabulce, podělíme hodnotu proudu dekadickou konstantou (10, 100 nebo 1 000) tak, aby vypočtený proud byl z řady hodnot uvedených v tabulce. Pro tuto hodnotu vyhledáme z tabulky vhodný rozsah a tento vynásobíme toutéž konstantou. Tím dostaneme správnou hodnotu rozsahu.
Normální číslice jsou hodnoty v kW, kVAr, polotučné číslice v MW, MVAr.

## a) Wattmetry typu GI pro jednofázový proud

| Rozsah | | Spotřeba asi | | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|---|---|
| napětí | proud | v napěť. obvodu | v proud. obvodu | | |
| 110 V<br>220 V<br>x/100 V | 5 A, 1 A<br>x/5 A<br>x/1 A | 32 mA*) | 6 VA*) | 18 | skříňka 904/I |

*) Spotřeba při jmenovitém proudu 5 A (1 A).

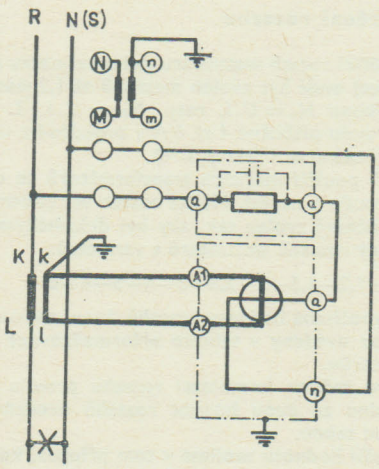



Schéma zapojení 18. Wattmetr pro jednofázovou síť.

## b) Wattmetry a varmetry typu GI pro trojfázovou čtyřvodičovou síť s rovnoměrně zatíženými fázemi

| Rozsah | | Spotřeba asi | | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|---|---|
| napětí | proud | v napěť. obvodu | v proud. obvodu | | |
| 3×127/220V<br>3×220/380V<br>3×290/500V<br>3×X/58/100V | 5 A, 1 A<br>x/5 A<br>x/1 A | 32 mA*) | 6 VA ) | 19-W<br>21-var | skříňka 904/I<br>skříňka 1012/I<br>skříňka 1012/I<br>skříňka 904/I |

*) Spotřeba při jmenovitém proudu 5 A (1 A).

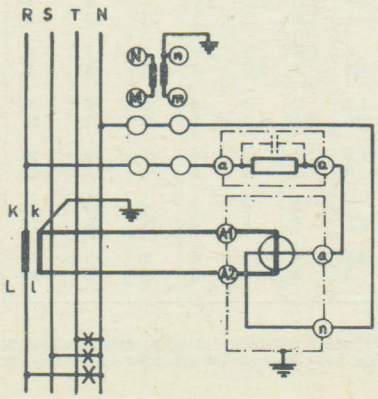



Schéma zapojení 19. Wattmetry pro trojfázovou čtyřvodičovou síť s rovnoměrně zatíženými fázemi.

## c) Wattmetry a varmetry typu GI pro trojfázovou třívodičovou síť s rovnoměrně zatíženými fázemi

| Rozsah | | Spotřeba asi | | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|---|---|
| napětí | proud | v napěť. obvodu | v proud. obvodu | | |
| 3×380 V<br>3×500 V<br>3×X/100 V | 5 A, 1 A,<br>x/5 A, x/1A | 32 mA*) | 6 VA*) | 20-W<br>21-var | skříňka 1012/I<br>skříňka 1012/I<br>skříňka 904/I |

*) Spotřeba při jmenovitém proudu 5 A (1 A).

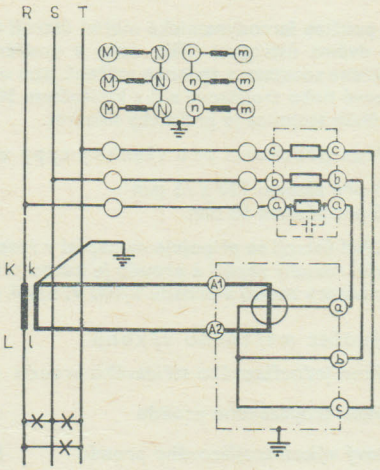



Schéma zapojení 20. Wattmetry pro trojfázovou třívodičovou síť s rovnoměrně zatíženými fázemi.

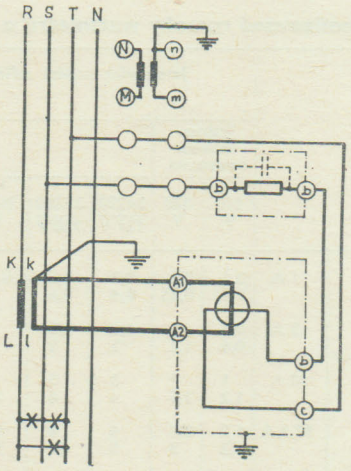



Schéma zapojení 21. Varmetry pro trojfázovou tři- nebo čtyřvodičovou síť s rovnoměrně zatíženými fázemi.

## d) Wattmetry a varmetry typu GII pro trojfázovou třívodičovou síť s libovolně zatíženými fázemi

| Rozsah | | Spotřeba asi | | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|---|---|
| napětí | proud | v napěť. obvodu | v proud. obvodu | | |
| 3×380 V<br>3×500 V<br>3×X/100 V | 5 A, 1 A<br>x/5 A,<br>x/1 A | 19 mA*) | 6 VA*) | 22-W<br>23-var | skříňka 1012/I<br>skříňka 1012/I<br>skříňka 963/I |

*) Spotřeba při jmenovitém proudu 5 A (1 A).

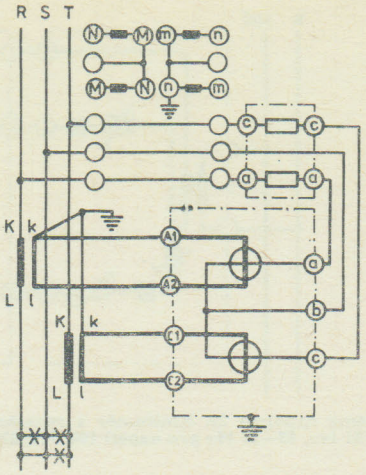



Schéma zapojení 22. Wattmetry v Aronově zapojení pro trojfázovou třívodičovou síť s libovolným zatížením fází.

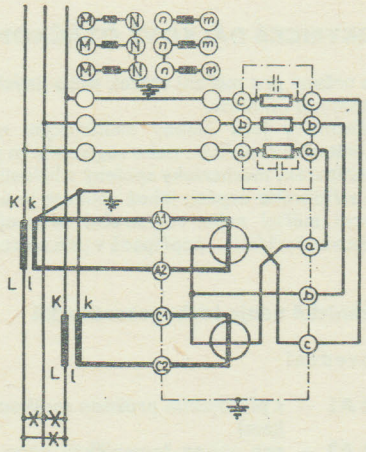



Schéma zapojení 23. Varmetry v Aronově zapojení pro trojfázovou třívodičovou síť s libovolným zatížením fází.

## e) Wattmetry a varmetry typu GII/II pro trojfázovou čtyřvodičovou síť s libovolně zatíženými fázemi

| Rozsah | | Spotřeba asi | | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|---|---|
| napětí | proud | v napěť. obvodu | v proud. obvodu | | |
| 3 × 127/220 V | 5 A, 1 A | 19 mA*) | 6 VA*) | 24-W | skříňka 1012/I |
| 3 × 220/380 V | x/5 A, | | | | skříňka 1012/I |
| 3 × 290/500 V | x/1 A | | | 25-var | skříňka 1012/I |
| 3 × X/58/100 V | | | | | skříňka 963/I |

*) Spotřeba při jmenovitém proudu 5 A (1 A).

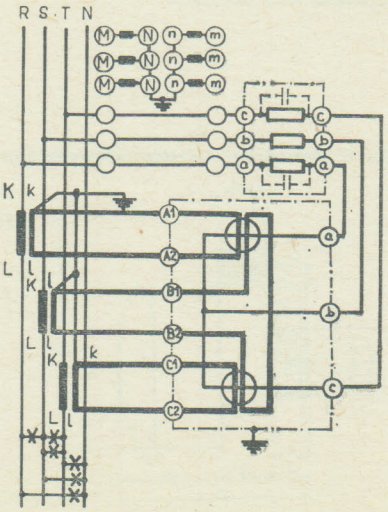



Schéma zapojení 24. Wattmetry pro trojfázovou čtyřvodičovou síť s libovolným zatížením fází.

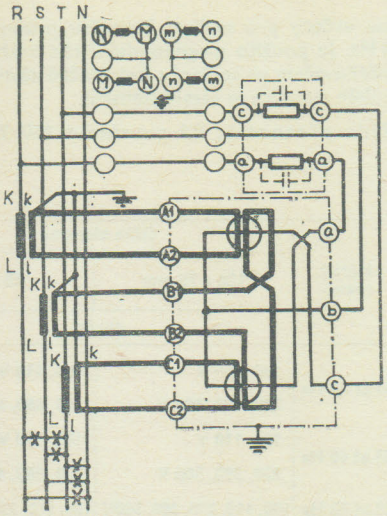


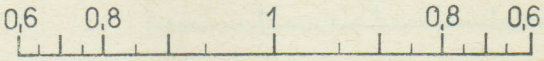

Schéma zapojení 25. Varmetry pro trojfázovou čtyřvodičovou síť s libovolným zatížením fází.

## FÁZOMĚRY TYPU Gk

Jsou určeny pro měření účiníku (cos $\varphi$) v trojfázových sítích o kmitočtu 50 Hz. Je použito ferrodynamické měřicí ústrojí poměrové. Vyrábějí se v tzv. dvoukvadrantovém provedení, tj. pro zatížení kapacitní i induktivní s hodnotou cos $\varphi = 1$ uprostřed stupnice (viz obr.).

Třída přesnosti: 2,5 (pro záznam 120, 75, 55 mm)

**Vzor stupnice fázoměru**




| Měřicí rozsah cos $\varphi$ | |
|---|---|
| šířka záznamu 120 mm | šířka záznamu 75 a 55 mm |
| 0,6 kap - 1 - 0,6 ind | 0,8 kap - 1 - 0,8 ind |

| Rozsah | | Spotřeba asi | | Oddělené příslušenství | Schéma zapojení |
|---|---|---|---|---|---|
| napětí | proud | v napěťovém obvodu | v proudovém obvodu | | |
| 3 × 220 V | 5 A (1 A) | $I_R = 55$ mA | 12 VA | skříňka 1012/I | 26 |
| 3 × 380 V | x/5 A(x/1 A) | $I_S = I_T = 32$mA | | skříňka 1012/I | |
| 3 × X/100 V | | | | skříňka 963/I | |

**Pro napětí vyšší než 380 V a proud vyšší než 5 A se připojují přes měřicí transformátory napětí a proudu.**

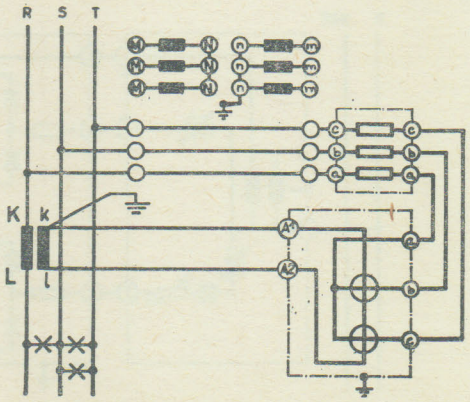



Schéma zapojení 26. Fázoměry pro trojfázovou tří- nebo čtyřvodičovou síť s rovnoměrně zatíženými fázemi.

## KMITOMĚRY TYPU Mku

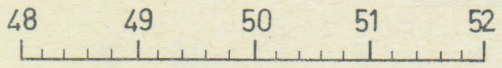
Jsou určeny pro měření kmitočtu průmyslových sítí 50 Hz, popř. 60 Hz. Je použito magnetoelektrické měřicí ústrojí poměrové s usměrňovačem ve spojení s frekvenčně závislým obvodem.
Průběh stupnice je téměř lineární.

Třída přesnosti: 0,5 pro záznam 120, 75 a 55 mm

| Měřicí rozsah | Šířka záznamu | | Schéma zapojení č. | Spotřeba asi |
|---|---|---|---|---|
| | 120 a 75 mm | 55 mm | | |
| | napětí | | | |
| 45 až 55 Hz | 100, 110 V | 100, 110 V | 27 | 6 VA |
| | 220, 380, 500 V | 220, 380, 500 V | 28 | |
| 55 až 65 Hz | 100, 110 V | 100, 110 V | 27 | |
| | 220, 380, 500 V | 220, 380, 500 V | 28 | |
| 48 až 52 Hz | 100, 110, 220, 380, 500V | 100, 110, 220, 380, 500 V | 29 | |
| 58 až 62 Hz | 110, 100, 220, 380, 500 V | 100, 110, 220, 380, 500 V | | |
| 49 až 51 Hz | – | 100, 110, 220, 380, 500 V | | |
| 59 až 61 Hz | – | 100, 110, 220, 380, 500 V | | |

Poznámka: Oddělené příslušenství je ve skříňce 1 012/I.

**Vzor stupnice kmitoměru**



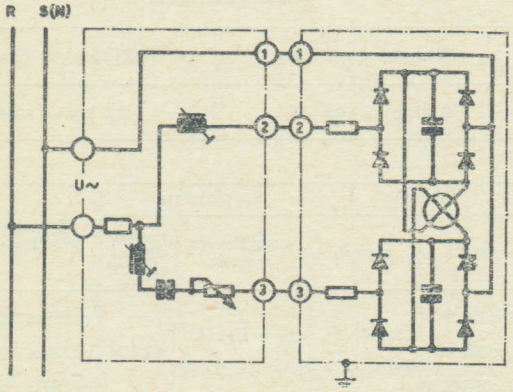




**Schéma zapojení 27. Kmitoměr s rozsahem 45–55 Hz a 55–65 Hz pro napětí 100 a 110 V.**

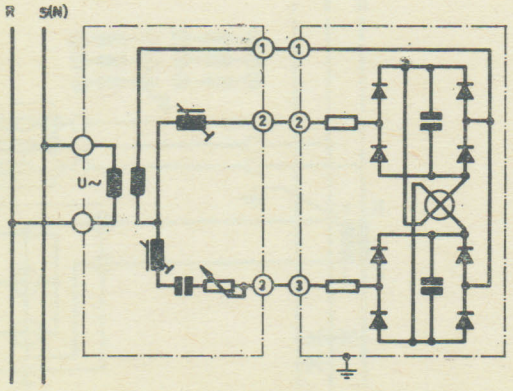



**Schéma zapojení 28. Kmitoměr s rozsahem 45–55 Hz a 55–65 Hz pro napětí 220 V, 380 a 500 V.**

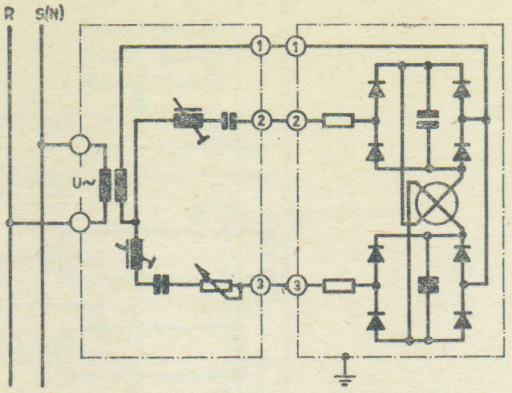



**Schéma zapojení 29. Kmitoměr s rozsahem 48–52 Hz, 58–62 Hz, 49–51 Hz, 59–61 Hz pro napětí 100, 110, 220, 380, 500 V.**

## ELEKTRICKÉ DÁLKOVÉ OTÁČKOMĚRY

Jsou určeny pro měření otáček nebo jiných veličin, které lze převést na úhlovou rychlost.
Otáčkoměry jsou řešeny elektrickým spojením tachometrického generátorku s měřicím nebo registračním přístrojem. Tachometrický generátorek, mechanicky spojený s hřídelí měřeného stroje, je zdrojem střídavého napětí, jehož velikost je úměrná měřeným otáčkám. Vlastní měřicí nebo registrační přístroj je v podstatě voltmetr cejchovaný v 1/min., popřípadě v jiné analogické veličině.

### Technické údaje tachogenerátorků

Provedení

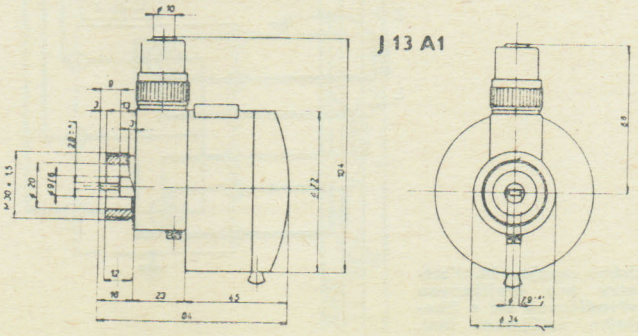
**J 13 A1** – s připojením pružnou spojkou (je dodávána s generátorkem)
**J 13 A3** – pro pohon řemeničkou nebo ozubeným převodem (řemenička není součástí dodávky), upínací stojánek je nutno uvést v objednávce samostatně
**J 13 A5** – pro pohon ohebným hřídelem (ohebný hřídel není předmětem dodávky)

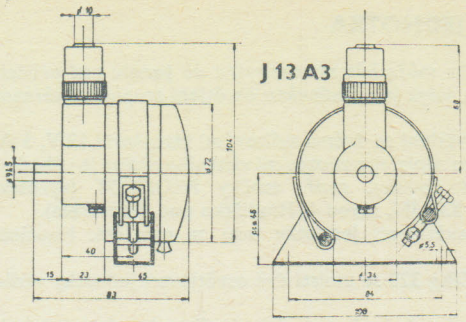
- oblast provozních otáček je 1 000 až 10 000 1/min.; jednotlivé rozsahy lze volit podle tabulky rozsahů. Při požadavku na jiný rozsah otáček, než je uveden v tabulce, nutno otáčky tachometrického generátorku upravit příslušným převodem
- maximální zatížení 20 mA
- napětí při 1 500 1/min. a zatížení 20 mA je 50 V ± 4 V
- směr otáčení libovolný, nemá vliv na údaje ani na výchylku
- hmotnost asi 0,9 kg
- způsob připojení – zásuvka s převlečnou maticí (je předmětem dodávky), pro vlastní spojení je použit kabel o ⌀ 9 mm (není předmětem dodávky)

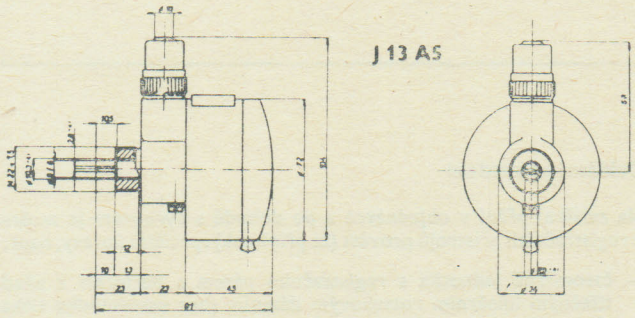
Upozornění

Na svorky generátorku se nesmí připojit cizí napětí (např. při revizi vedení), neboť by se zeslabil permanentní magnet rotoru a otáčkoměr by udával nižší hodnotu.

Obr. 8. **Rozměrové náčrtky tachogenerátorků.**






## MĚŘICÍ JEDNOTKA TYPU Mu PRO PŘIPOJENÍ K TACHOGENERÁTORKU

Magnetoelektrickéměřicí ústrojí s usměrňovačem je zapojeno jako voltmetr, jehož výchylka je úměrná velikosti napětí tachogenerátorku. Stupnice je však cejchována v otáčkách za min. Měřicí jednotka je cejchována ve spojení s generátorkem, není proto možná záměna. Výrobní číslo generátorků je uvedeno spolu s číslem registračního přístroje.

Průběh stupnice je prakticky lineární.

Třída přesnosti: 1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm

| Jmenovitý rozsah při přímém spojení tachogenerátorku (převod 1 : 1) | Proud přístroje na plnou výchylku asi | Schéma zapojení č. | Oddělené příslušenství |
|---|---|---|---|
| 0 – 1 000 1/min | 4,5 mA | 30 | tachogenerátorek |
| 0 – 1 500 1/min | | | |
| 0 – 2 500 1/min | | | |
| 0 – 4 000 1/min | | | |
| 0 – 6 000 1/min | | | |
| 0 – 10 000 1/min | | | |

Pro nižší nebo vyšší rozsahy otáček je nutno před tachogenerátorek zařadit vhodný převod. Rozsah stupnice, která bude cejchována ve skutečných otáčkách měřeného stroje, je nutno volit jako dekadický násobek (nebo zlomek rozsahů uvedených v tabulce). Při objednávce je pak nutno uvést velikost převodu a rozsah, např. rozsah stupnice 0—250 1/min odpovídá 1 000 1/min, tachogenerátorku, tj. převod do rychla 1 : 4.

Odpor spojovacího vedení mezi tachogenerátorkem a registračním přístrojem je v běžné praxi zanedbatelný. U nejnižšího rozsahu 1 000 1/min může činit až 10 Ω bez zacejchování.

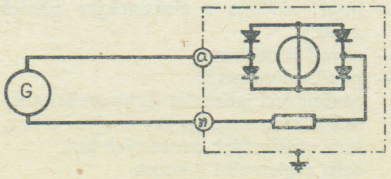



**Schéma zapojení 30. Elektrické otáčkoměry.**

## TERMOELEKTRICKÉ TEPLOMĚRY

Magnetoelektrické měřicí ústrojí typu M s předřazeným zesilovačem měří termonapětí termočlánku, přičemž stupnice je cejchována přímo ve °C. Vlastní měřicí ústrojí registračního přístroje má rozsah 10 $mA_{ss}$ pro plnou výchylku. Ve spojení s termočlánky odpovídají vstupní rozsahy zesilovače hodnotám termonapětí podle ČSN 35 6710 pro normalizovanou řadu rozsahů měřených hodnot.
Průběh stupnice je prakticky lineární.

Třída přesnosti registračního přístroje včetně zesilovače je
1,5 pro záznam 120 a 75 mm
2,5 pro záznam 55 mm

| Měřicí rozsah | Termočlánek | Rozsah | Poznámka |
|---|---|---|---|
| 20 – 300 °C | Fe-ko | 15,50 mV | Registrační přístroj má rozsah 10 $mA_{ss}$ |
| 20 – 400 °C | Fe-ko | 21,10 mV | |
| 20 – 600 °C | Fe-ko | 32,61 mV | |
| 20 – 900 °C | Fe-ko | 52,10 mV | |
| 20 – 900 °C | Ch-A | 36,56 mV | |
| 20 – 1 200 °C | Ch-A | 48,05 mV | |
| 20 – 1 400 °C | PtRh-Pt | 14,27 mV | |
| 20 – 1 600 °C | PtRh-Pt | 16,65 mV | |

Oddělené příslušenství zesilovač Z 36.

Poznámky

- vztažná teplota srovnávacích konců je 20 °C
- termoelektrické články nejsou předmětem dodávky, výrobcem a dodavatelem je ZPA Nová Paka

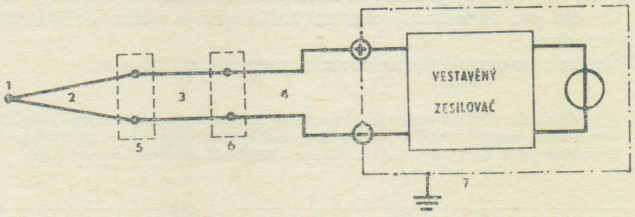



**Schéma zapojení 31. Termoelektrické teploměry.**

1 — měrný konec
2 — termočlánkové čidlo
3 — kompenzační vedení
4 — spojovací vedení
5 — svorkovnice
6 — srovnávací konce
7 — registrační přístroj 10 $mA_{ss}$

## MĚŘICÍ JEDNOTKA PRO PŘIPOJENÍ K ODPOROVÉMU VYSÍLAČI

Odporových vysílačů se používá k dálkovému elektrickému přenosu měřených veličin, které lze převést na pohyb jezdce odporového vysílače. Ve spojení s poměrovým ústrojím typu Mk je možno registračními přístroji ZiRg 160, ZiRg 320 měřit a zaznamenávat i veličiny neelektrické na vzdálenost danou maximálním dovoleným odporem 10 Ω v jedné větvi. Spojení je třívodičové.
Průběh stupnice je téměř lineární.

Třída přesnosti: 2,5 pro záznamy 120, 75, 55 mm.

Doba ustálení ukazovatele: menší než 2 s.

Napájecí napětí: 6 $V_{ss}$ ± 10 %, spotřeba: asi 40 mA.

Zdroj k. p. METRA nedodává.

Plné výchylky ukazovatele se dosáhne pro změny odporu vysílače 0 až 100 Ω (měřeno mezi svorkami 2 a 3) nebo již při hodnotách odporu

15 až 85 Ω pro záznam 120 mm (změna odporu 70 Ω)
25 až 75 Ω pro záznam 75 mm (změna odporu 50 Ω)
30 až 70 Ω pro záznam 55 mm (změna odporu 40 Ω)

Při objednávání je nutno dodat cejchovní křivku udávající závislost hodnot odporů vysílače $R_{2,3}$ a $R_{3,4}$ na hlavních dílcích stupnice. Součet odporů $R_{2,3}$ a $R_{3,4}$ musí být pro každý dílek konstantní. Je vhodné dodat náčrtek stupnice s označením měřené veličiny. Rozsah je nutno zvolit z jmenovité řady rozsahů 1—1,5—2,5—4—6—8 a jejich dekadických násobků.
Dělení a číslování stupnice určuje výrobce.

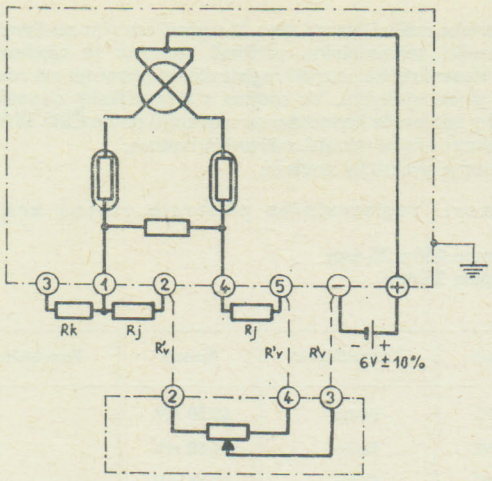



**Schéma zapojení 32. Měřicí jednotka s odporovým vysílačem 100 Ω.**

## ZAPISOVAČ ČASOVÝCH INTERVALŮ

Elektromagnetické relé zapisuje ve tvaru lomené čáry časové intervaly odpovídající dvěma stavům »zapnuto — vypnuto«. Skupina šesti relé tvoří měřicí jednotku pro šířku záznamu 55 mm.
Měřicí jednotka sestavená ze šesti relé elektromagnetických je určena pro osazení jedné záznamové jednotky o šířce záznamu 55 mm u přístrojů ve vícezáznamovém provedení (odst. 2). Měřicí jednotka ze šesti relé (6 R) se umísťuje obvykle na pravou stranu (při čelním pohledu), přičemž dává možnost využití zápisu časových intervalů souvisejících s měřenými hodnotami ostatních záznamů v přístroji (případný požadavek dodání časového zapisovače ZiRg 160 s 12 relé pro inkoustový záznam 2×55 mm je nutno dohodnout s výrobcem).*
Výchylka ukazovatele se zapisovacím perem je asi 2,5 mm.

*) Při požadavku většího počtu 20 i více záznamových stop pro záznam časových intervalů s osazením celé šířky záznamu 120 mm se doporučuje zvolit časový zapisovač typu ZeRg 160 s elektrickým záznamem na metalizovaný papír.

| Rozsah napětí (tolerance ± 10 %) | Spotřeba asi | Schéma zapojení č. |
|---|---|---|
| 6 $V_{ss}$ | 0,2 W | 33 |
| 12 $V_{ss}$ | 0,4 W | |
| 24 $V_{ss}$ | 0,8 W | |
| 48 $V_{ss}$ | 1 W | |
| 60 $V_{ss}$ | 1,2 W | |
| 110 $V_{ss}$ | 1,4 W | |
| 220 $V_{ss}$ | 1 W | |
| 24 V 50 Hz | 1,2 VA | |
| 48 V 50 Hz | 1,2 VA | |
| 60 V 50 Hz | 1,4 VA | |
| 100 V 50 Hz | 1,8 VA | |
| 110 V 50 Hz | 1,9 VA | |
| 127 V 50 Hz | 1,2 VA | |
| 220 V 50 Hz | 1 VA | |

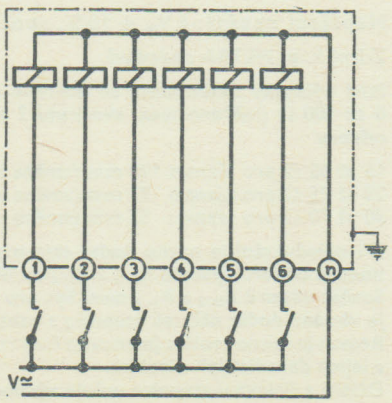



**Schéma zapojení 33. Zapisovač časových intervalů s rozsahy napětí 6 až 220 $V_{ss}$ a 24 až 220 $V_{st}$.**

## OSVĚTLOVACÍ JEDNOTKA

Osvětlovací jednotka může být zamontována do panelu nad průčelí přístroje v případě, když je požadováno osvětlení stupnice i záznam (viz **12** na obr. 2).
Obsahuje těleso osvětlení se dvěma sufitovými žárovkami 12 V, 3 W a kryt se štítkem pro nápis. Pro zhotovení vlastního nápisu je výhodné použít propisovací obtisky, např. značky PROPISOT (výrobce Obchodní tiskárny KOLÍN, závod 4, Hradišťko pod Medníkem).
Přívody proudu osvětlovací jednotky jsou za panelem. Napájecí napětí je 24 V.
Pro přístroj typu ZiRg 320 se umístí dvě osvětlovací jednotky vedle sebe.
V případě, kdy není požadováno osvětlení přístroje, ale jen štítek s nápisem, lze objednat a namontovat jen kryt osvětlení se štítkem (bez tělesa osvětlení a žárovek).

---

### Zvláštní provedení

Na zvláštní přání v objednávce a po dohodě s výrobcem je možno u registračních přístrojů provést (za příplatek) speciální úpravy, např.:

- časoměrná jednotka s registračním pásem s perforací a předtištěným lineárním rozsahovým dělením (bez vestavěného tiskacího zařízení); k odečítání z pásu se dodává odečítací pravítko
- sada výměnných převodových kol (pro typy E1, M1, M2)
- měřič momentu spojky navíjecí cívky časoměrné jednotky
- označení důležité hodnoty na stupnici červenou ryskou
- časoměrný tažný strojek pro napětí 120 V, 50 Hz
- časoměrný tažný strojek pro kmitočet 60 Hz
- zvýšená izolační pevnost měřicího obvodu (zkušební napětí 3 kV a 5 kV)
- vestavění jednoho zapisovače časových impulsů na pravou stranu při zmenšení šířky záznamu ze 120 mm a 110 mm
- vestavění dvou zapisovačů časových impulsů (každý po jedné straně registračního pásu) při zmenšené šířce záznamu ze 120 mm na 100 mm (popř. 2×110 mm ZiRg 320)
- dvojí číslování stupnice
- nula uprostřed stupnice (jmenovité měřicí hodnoty po obou stranách nuly musí být z řady rozsahů)
- nula na jiném místě stupnice (součet jmenovitých měřicích hodnot po obou stranách nuly musí být z řady rozsahů)
- jiný rozsah, než je uveden v katalogu
- cejchování podle tabulky
- další měřicí rozsah z řady s přídavnými svorkami
- mechanicky potlačená nula (max. 50 % při zvýšené spotřebě)
- pro přístroje k připojení na odporový vysílač větší odpor přívodů než 3×10 Ω:
  až 3×40 Ω max. při šířce záznamu 120 mm
  až 3×20 Ω max. při šířce záznamu 75 mm
  Při použití jiného typu vysílače může být jeho hodnota až 300 Ω pro šířku záznamu 120 mm.
- pro fázoměry s měřicím ústrojím typu Gk jiný rozsah napětí
- cejchování při jiné teplotě než 20 °C
- cejchování při jiném kmitočtu než 50 Hz
- požadavek na předepsaný odpor přístroje na svorkách
- zvýšený otočný moment měřicího ústrojí

### Rozsah dodávky

Do rozsahu dodávky patří:

- registrační přístroj s vloženým svitkem registračního pásu
- 9 ks svitků registračního pásu
- 2 ks upínek pro upevnění přístroje do panelu
- 1 ks skříňka s příslušenstvím pro obsluhu přístroje
- 1 ks skříňka s příslušenstvím pro obsluhu tiskacího zařízení (nedodává se při zvláštním provedení přístroje pro pás s perforací); u přístroje typu ZiRg 320 je náhradní barvicí váleček samostatně přibalen
- popř. skříňka s elektrickým příslušenstvím (odpory, bočníky apod.)
- návod k obsluze
- popř. objednané:
  osvětlovací jednotka (kryt osvětlovací jednotky),
  měřič momentu spojky navíjecí cívky,
  sada výměnných ozubených kol,
  další registrační inkoust

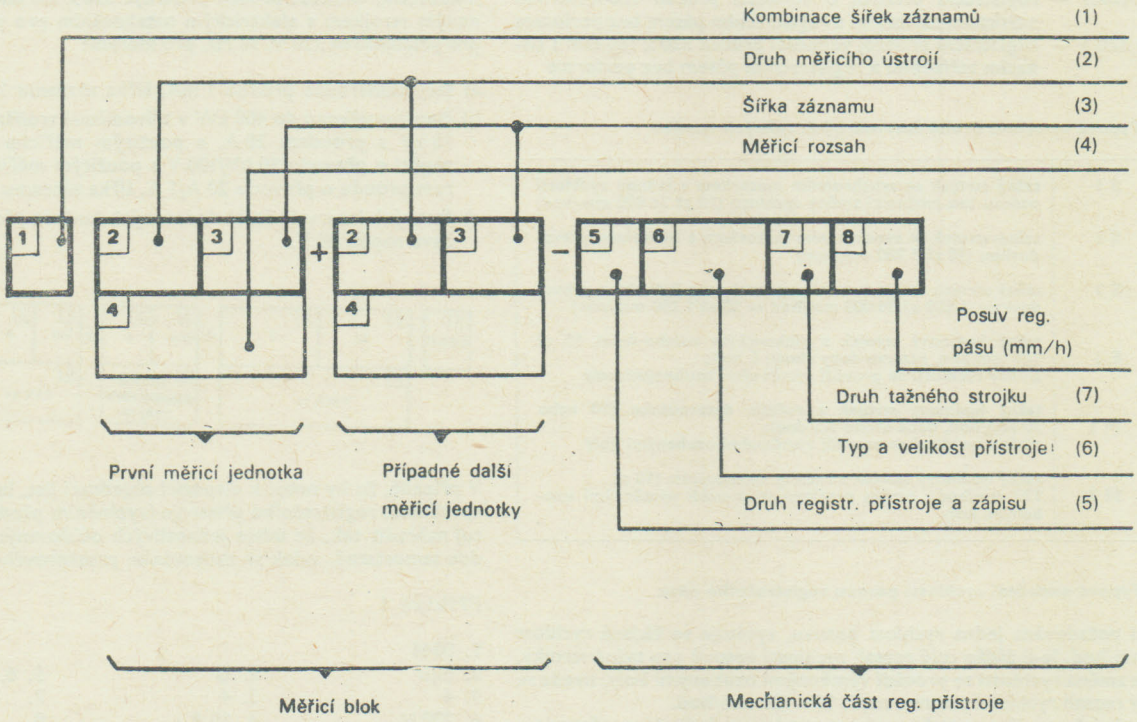
## Objednávání

Registrační přístroje ZiRg 160, ZiRg 320 umožňují velké množství provedení v důsledku možností více záznamů, několika typů měřicích ústrojí a měřicích rozsahů i časoměrných tažných strojků. Z toho vyplývající velké kombinační možnosti kladou však zvýšené nároky na přesnou specifikaci registračního přístroje, která je nutná při jeho objednávání.
Objednávání usnadní objednací list, v němž je specifikovaný přístroj určen grafickým schématem v souladu se stavebnicovým řešením registračního přístroje a stačí vyplnit všechna políčka schématu odpovídajícího provedení přístroje (podle kombinace šířek záznamu).

## Upozornění

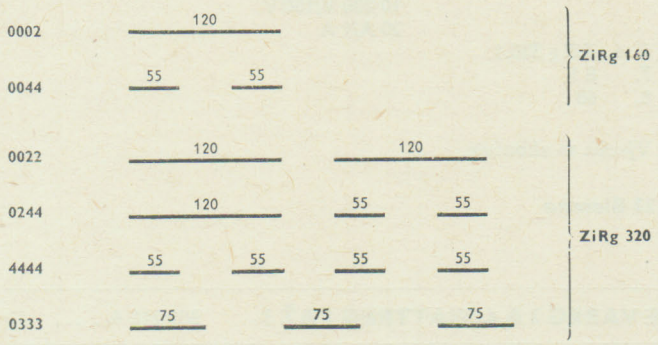
K přístrojům ZiRg 160, ZiRg 320 lze dodat na zvláštní objednávku převodníky střídavého napětí NC 10, NC 20, střídavého proudu NC 40, NC 50 a střídavého výkonu NC 70—NC 120.

### OBECNÉ SCHÉMA SPECIFIKACE REGISTRAČNÍHO PŘÍSTROJE




### PŘEHLED TYPOVACÍ SOUSTAVY

**1. Typové označení kombinace šířek záznamu**




**2. Typové označení měřicích ústrojí**

| | |
|---|---|
| **M** | magnetoelektrické měřicí ústrojí pro stejnosměrné ampérmetry a voltmetry |
| **Mu** | magnetoelektrické měřicí ústrojí s usměrňovačem pro střídavé ampérmetry, voltmetry a el. otáčkoměry |
| **Mj** | magnetoelektrické měřicí ústrojí pro stejnosměrné voltmetry jmenovitého napětí |
| **Mk** | magnetoelektrické poměrové měřicí ústrojí pro přístroje s odporovým vysílačem |
| **Mku** | magnetoelektrické poměrové měřicí ústrojí s usměrňovačem pro kmitoměry |
| **G** | ferrodynamické měřicí ústrojí pro střídavé ampérmetry a voltmetry |
| **G I, G I (4 vod.) a G I (3 vod.)** | jedno ferrodynamické měřicí ústrojí pro wattmetry |
| **G II** | dvě ferrodynamická měřicí ústrojí pro wattmetry |
| **G II/III** | dvě dvojitá ferrodynamická měřicí ústrojí pro wattmetry v umělém zapojení |
| **Gr I (3 fáz.)** | jednoferrodynamické měřicí ústrojí pro varmetry |
| **Gr II** | dvě ferrodynamická měřicí ústrojí pro varmetry |
| **Gr II/III** | dvě dvojitá ferrodynamická měřicí ústrojí pro varmetry v umělém zapojení |
| **Gk** | ferrodynamické poměrové měřicí ústrojí pro fázoměry |
| **6 R** | 6 ks elektromagnetických relé pro zapisovač časových intervalů |

**3. Typové označení šířky záznamu**

1 — šířka záznamu 250 mm (zatím se neužívá)
2 — šířka záznamu 120 mm
3 — šířka záznamu 75 mm
4 — šířka záznamu 55 mm

**4. Označení měřicího rozsahu**

Uvádí se rozsah, měřená veličina, příp. převody napěťových a proudových transformátorů, úbytek napětí v mV na bočníku, popř. ostatní údaje podle tabulek pro jednotlivé měřené veličiny.

Poznámka
Stejnosměrné veličiny označujeme ss, např. 100 $V_{ss}$; střídavé veličiny st, např. 100 $V_{st}$. Výrobcem měřicích transformátorů proudů a napětí jsou Elektrotechnické závody J. Fučíka, k. p., Brno.

**5. Typové označení druhů registračního přístroje a zápisu**

Zi — registrační přístroj přímopůsobící, zápis liniový inkoustem.

**6. Typové označení provedení a velikosti registračního přístroje**

**Rg 160.1** — registrační přístroj o velikosti průčelí 160×160 mm s tiskacím zařízením a registračním pásem bez perforace
**Rg 320.1** — registrační přístroj velikosti průčelí 320×160 mm s tiskacím zařízením a registračním pásem bez perforace

**7. Typové označení druhů časoměrných tažných strojků**

| | |
|---|---|
| **S 1** | tažný strojek se synchronním motorkem s jednou rychlostí posuvu bez možnosti změny rychlosti (10 až 36 000 mm/hod) |
| **S 2** | tažný strojek se synchronním motorkem a řaditelnou převodovkou (20 až 1 200 mm/hod) |
| **S 3** | tažný strojek se synchronním motorkem a řaditelnou převodovkou (1 200 až 36 000 mm/hod = 20 až 1 200 mm/min) |
| **E 1** | tažný hodinový strojek s elektrickým natahováním 10 až 120 mm/hod, rezerva doby chodu 6 hod; změny rychlosti se provádí výměnnými ozubenými koly |
| **M 1** | tažný hodinový strojek s ručním natahováním (10 nebo 20 mm/hod, doba chodu 7,5 dne); změna rychlosti se provádí výměnnými ozubenými koly |
| **M 2** | tažný hodinový strojek s ručním natahováním (10 až 120 mm/hod); změna rychlosti se provádí výměnnými ozubenými koly |

**8. Typové označení rychlosti posuvu registračního pásu**

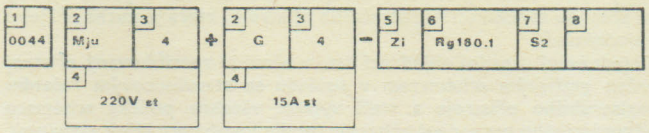
Je-li požadována jedna rychlost posuvu, vypisuje se žádaná rychlost v mm/hod. Je-li žádán celý rozsah rychlostí posuvů pro tažné strojky, kde změna rychlosti se provádí výměnnými ozubenými koly, uvede se celý rozsah rychlostí posuvu, např. 10—120 mm/hod.
U tažných strojů se synchronním motorkem a řaditelnou převodovkou S 2, S 3 se rychlost posuvu neudává.
Případné objednávání osvětlovací jednotky a požadavky zvláštního provedení se uvedou v textu.

## Příklady vyplnění schéma při objednávání registračního přístroje

Příklad 1

Je požadován registrační přístroj přímozapisující, pro záznam liniový inkoustem, o velikosti průčelí 160×160 mm, s tažným strojkem se synchronním motorkem pro rychlost posuvu registračního pásu od 20 do 1 200 mm/hod, pro měření:

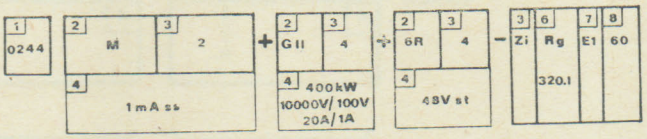
a) jmenovitého střídavého napětí 220 V, se šířkou záznamu 55 mm
b) střídavého proudu ferrodynamickým měřicím ústrojím do 15 A se šířkou záznamu 55 mm




Příklad 2

Je požadován registrační přístroj přímozapisující, pro zápis liniový inkoustem, velikost průčelí přístroje 320×160 mm, s tažným hodinovým strojkem s elektrickým natahováním pro posuv 60 mm/hod. pro připojení na 220 V, 50 Hz, pro měření:

a) stejnosměrného proudu 1 mA, šířka záznamu 120 mm
b) činného výkonu do 400 kW v třívodičové trojfázové síti s napětím 10 kV s proudem 20 A, s použitým měřicím transformátorem napětí o převodu 10 kV/100 V s použitým měřicím transformátorem proudu o převodu 20 A/1 A, šířka záznamu 55 mm.
c) časových intervalů šesti sledovaných hodnot převedených na střídavé napětí 48 V.




V případě, že by nebyl k dispozici objednací list, lze uvedený způsob specifikace registračního přístroje (vyplněním předtištěného schématu) nahradit tak, že údaje jednotlivých očíslovaných políček se uvedou samostatně, avšak se zachováním prostorového rozmístění:

Příklad 1

1. 0044
2. Mju
3. 4
4. 220 $V_{st}$

2. G
3. 4
4. 15 $A_{st}$

5. 6. ZiRg 160.1
7. S 2
8. —

Příklad 2

1. 0244
2. M
3. 2
4. 1 $mA_{ss}$

2. G II
3. 4
4. 400 kW
10 000 V/100 V
20 A/1 A

2. 6 R
3. 4
4. 48 $V_{st}$

5. 6. ZiRg 320.1
7. E 1
8. 60

Výroba se ukončuje.

**Dodává: METRA Blansko, koncernový podnik, Hybešova 53, 678 23 Blansko**

## PŘENOSNÉ UNIVERZÁLNÍ REGISTRAČNÍ PŘÍSTROJE VAREG 2 A 4, WATTREG 1 AŽ 3

389 211 4.. ...

METRA BLANSKO

**Použití**

Přenosné registrační přístroje lze použít pro měření a časový záznam pomaluběžných průběhů (do 1 Hz) v laboratořích, na montážích, v elektrárnách, ve školních laboratořích a všude tam, kde mohou být využity přednosti těchto přístrojů, zejména široká řada měřicích rozsahů a rychlostí posuvů. Mohou být použity i pro měření jiných neelektrických veličin, pokud se dají převést na proud nebo napětí.

Přístroje VAREG jsou určeny pro měření a záznam stejnosměrného i střídavého proudu a napětí.

PŘEHLED PŘÍSTROJŮ TYPU VAREG

| Typ | Měřená veličina | Provedení | Napájecí napětí |
|---|---|---|---|
| **VAREG 2** | stejnosměrné μA, mA, A, mV, V střídavé mA, A, V | vestavěný zesilovač pro stejnosměrné veličiny | 220 V, 50 Hz |
| **VAREG 4** | stejnosměrné mA, A, V střídavé mA, A, V | bez zesilovače | 220 V, 50 Hz |

Přístroje typu WATTREG 1 až 3 jsou určeny pro měření a časový záznam činného, popř. jalového výkonu v trojfázových sítích tří- nebo čtyřvodičových.
Přístrojem WATTREG 1 je možno měřit a zaznamenávat též jednofázový výkon.

## PŘEHLED PŘÍSTROJŮ TYPU WATTREG

| Typ | Šířka záznamu mm | Použití pro měření a záznam |
|---|---|---|
| **WATTREG 1** | 120 | činného trojfázového výkonu (též jednofázového) |
| **WATTREG 2** | 120 | jalového trojfázového výkonu |
| **WATTREG 3** | 55 + 55 | činného a jalového trojfázového výkonu současně |

Přístroje lze použít v obyčejném prostředí podle ČSN 33 0300 v rozmezí teplot 0 až 40 °C a relativní vlhkosti do 80 %. Druh provedení přístroje z hlediska klimatické odolnosti je T 33 podle ČSN 03 8805; vlhkost pracovního prostředí je omezena s ohledem na registrační pás.

### Technické údaje

### VAREG 2

Počet základních rozsahů: 37
Třída přesnosti: 1,5 pro ss veličiny; 2,5 pro st veličiny
Frekvenční rozsah pro st veličiny: 40—50—400 Hz
Šířka záznamu: 120 mm
Viditelná délka registračního pásu: 90 mm
Napájecí napětí a spotřeba: 220 V, 50 Hz, asi 15 VA
Zkušební napětí: 2 kV, 50 Hz

| Měřená veličina | Rozsahy přístrojů VAREG 2 | Spotřeba (proud nebo úbytek napětí) |
|---|---|---|
| $I_{ss}$ | 30—60—300—600 μA; 3—6—30—60—300—600 mA; 3—6 A | 12 až 500 mV |
| $U_{ss}$*) | 6—30—60—300—600 mV; 3—6—30—60—150—300—600 V | 50 kΩ/V |
| $I_{st}$ | 6—30—60—300—600 mA; 3—6 A | 15 mVA až 3,2 VA |
| $U_{st}$ | 6—30—60—150—300—600 V | 6 mA, rozsah 6 V, asi 200 mA |

*) Na zadní straně je přes zdířku vyveden vstup zesilovače s vysokým vstupním odporem (asi 1,5 MΩ) s rozsahem 6 mV.

### Rozšíření měřicích rozsahů

Rozsahy přístroje VAREG 2 lze rozšířit použitím příslušenství typu Qp VAREG 2, které obsahuje:

— předřadník typu RU 41 pro 1 200 $V_{ss}$ a 1 200 $V_{st}$
— bočník typu BU 10 pro 30 a 120 $A_{ss}$ (60 mV)
— měřicí transformátor proudu typu SM s kabelem a přípojnicí s rozsahy 15—25—50—100—150—300 A/5 A
— termočlánkové čidlo typu SU 10 k měření teplot do 350 °C

Příslušenství je umístěno v kufříku o rozměrech 350×230×80 mm, hmotnost kufříku včetně příslušenství asi 3,5 kg.

### VAREG 4 (pro silnoproud)

Počet základních rozsahů: 26
Třída přesnosti: 1,5 pro ss veličiny; 2,5 pro st veličiny
Frekvenční rozsah pro st veličiny: 40—**50**—400 Hz
Šířka záznamu: 120 mm
Viditelná délka registračního pásu: 90 mm
Napájecí napětí a spotřeba: 220 V, 50 Hz, asi 15 VA
Zkušební napětí: 2 kV, 50 Hz

| Měřená veličina | Měřicí rozsahy přístrojů VAREG 4 | Spotřeba (proud nebo úbytek napětí) |
|---|---|---|
| $I_{ss}$ | 9—15—60—300—600 mA; 3—6 A | 1,2—0,8 V |
| $U_{ss}$ | 6—30—60—150—300—600 V | 10 mA, |
| $I_{st}$ | 15—60—300—600 mA; 3—6—15 A | 4,6—0,11 V |
| $U_{st}$ | 30—60—150—300—600 V | 10 mA |
| $I_{ss}$ | (30, 60 A) 150 $mV_{ss}$ pro měření s bočníkem BU 20 | asi 150 mA |

### Rozšíření měřicích rozsahů

Měřicí rozsahy přístroje VAREG 4 lze rozšířit použitím příslušenství typu Qp VAREG 4, které obsahuje:

— předřadník typu RU 40 pro 1 200 $V_{ss}$ a 1 200 $V_{st}$
— bočník typu BU 20 pro 30 a 60 $A_{ss}$ (150 $mV_{ss}$)
— kalibrované párové vodiče pro připojení bočníku BU 20 k přístroji VAREG 4
— měřicí transformátory proudu typu SM s kabelem a přípojnicí s rozsahy 15—25—50—100—150—300 A/5 A

Příslušenství je umístěno v kufříku o rozměrech 350×230×80 mm, hmotnost kufříku včetně příslušenství asi 3,5 kg.

### WATTREG 1 až 3

Jsou to wattmetry a varmetry s dvojitým ferodynamickým měřicím ústrojím s dělenými proudovými cívkami v umělém zapojení, převážně pro měření ve trojfázových sítích tří- nebo čtyřvodičových.

| Typové označení | Šířka záznamu | Měřicí rozsahy | Rozsahy sdruženého napětí | Rozsahy proudu | Třída přesnosti |
|---|---|---|---|---|---|
| **WATTREG 1** | 120 mm | 1—2—4—5 kW | 110—220—440—550 V nebo x/110 V | 5 A nebo s transformátorem proudu x/5 A | 1,5 |
| **WATTREG 2** | 120 mm | 1—2—4—5 kvar | | | 2,5 |
| **WATTREG 3** | 2×55 mm | 1—2—4—5 kW<br>1—2—4—5 kvar | | | 2,5 |

Kmitočtový rozsah: 45—**50**—65 Hz
Doba ustálení: max. 1 s
Zkušební napětí: 2 kV, 50 Hz
Pomocné napětí: 220 V, 50 Hz, asi 10 VA

| Typové označení | Použití (viz text) | Spotřeba (proud) asi | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | napěťových obvodů | | proudových obvodů | |
| | | a, c | b | A, C | B |
| **WATTREG 1** | I, II | 22 mA | 22 mA | 3,5 VA | 6 VA |
| **WATTREG 2** | III | 22 mA | 38 mA | 3,5 VA | 6 VA |
| **WATTREG 3** | II, III | 44 mA | 60 mA | 7 VA | 12 VA |

### Použití pro měření a záznam

I — činného výkonu ve střídavé jednofázové síti
II — činného výkonu ve střídavé trojfázové síti tří- nebo čtyřvodičové, rovnoměrně nebo nerovnoměrně zatížené
III — jalového výkonu ve střídavé trojfázové síti tří- nebo čtyřvodičové, rovnoměrně nebo nerovnoměrně zatížené

U přístrojů typu WATTREG je zabudován ukazovatel sledu fází, který signalizuje připojená napětí a jejich správný sled.

Poznámka: Přístrojem WATTREG 1 lze také měřit jednofázový výkon.

Při poloze přepínače lze připojit následující napětí:

| poloha přepínače | max. napětí |
|---|---|
| 110 V | 63,5 V |
| 220 V | 127 V |
| 440 V | 254 V |
| 550 V | 317,5 V |

### Rozšíření rozsahů přístrojů WATTREG 1 až 3

Rozšíření měřicích rozsahů lze dosáhnout připojením 3 kusů měřicích transformátorů napětí x/110 V, popř. 3 kusů měřicích transformátorů proudu x/5 A.

Jako měřicích transformátorů proudu lze použít:
— laboratorní měřicí transformátor typu TL 10
— měřicí transformátory proudu typu SM
— měřicí transformátory proudu vestavěné v měřicí soupravě QN 10 (wattmetrický kufr) a použitelné pro přístroje WATTREG 1 a 2

## ČASOMĚRNÉ TAŽNÉ STROJKY PRO POSUV REGISTRAČNÍHO PÁSU

V přenosných registračních přístrojích je vestavěn časoměrný tažný strojek se synchronním motorkem typu S 4 se sedmirychlostní převodovkou ovládanou přepínačem na panelu rozsahové jednotky.

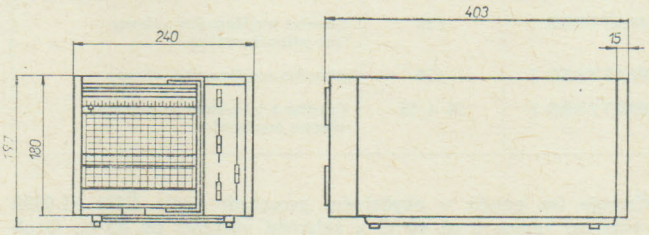
Napájecí napětí tažného strojku S 4: 220 V, 50 Hz
Příkon: asi 3 VA
Rychlosti posuvu registračního pásu: 20—60—240—600—2 400—7 200—36 000 mm/h
Časoměrná třída přesnosti časoměrné jednotky: 1 (při kmitočtu 50 Hz)

Výroba se ukončuje.

## JEDNOROZSAHOVÉ PŘENOSNÉ REGISTRAČNÍ PŘÍSTROJE TYPU ZiRg 160 P

Kromě univerzálních přenosných registračních přístrojů typu VAREG a WATTREG mohou být dodány jednoúčelové přenosné registrační přístroje vyrobené tak, že měřicí jednotka rozváděčového registračního přístroje typu ZiRg 160 se šířkou záznamu 120 mm nebo 2 × × 55 mm je vestavěna do společných částí přenosných registračních přístrojů. V případě požadavku tohoto typu přístroje je nutná dohoda s výrobcem.

**Rozměrový náčrtek**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Přenosné univerzální registrační přístroje | **VAREG 2** | 389211-410000 | 9 |
| | **VAREG 4** | 389211-430000 | 9 |
| | **WATTREG 1** | 389211-450000 | 9 |
| | **WATTREG 2** | 389211-460000 | 9 |
| | **WATTREG 3** | 389211-470000 | 11 |

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko inženýrský závod, Na Perštýně 2, 110 00 Praha 1**

## SOUPRAVY PŘENOSNÝCH REGISTRAČNÍCH PŘÍSTROJŮ WATTREG 4.1 A 4.2, WATTREG 5.1 A 5.2

389 211 5. . . . . □

METRA BLANSKO

### Použití

Souprava přenosného registračního přístroje WATTREG 4.1 nebo WATTREG 4.2 je určena pro měření a záznam časové závislosti činného výkonu, souprava WATTREG 5.1 nebo WATTREG 5.2 pro měření časové závislosti jalového výkonu ve střídavé trojfázové čtyřvodičové soustavě s jmenovitým napětím 3 × 220/380 V, 50 Hz s libovolně zatíženými fázemi. Přístroje jsou určeny pro měření v rozvodnách, transformačních stanicích a venkovních rozvodných sítích. Lze je též využít k určení směru přenášeného výkonu v uvedené soustavě.

Připojení přístroje k měřeným proudovým obvodům se provádí klešťovými měřicími transformátory proudu, bez rozpojování těchto obvodů.

### Přehled typů soustav, měřicích rozsahů a příslušenství

| Souprava typu | Měřená veličina | Měřicí rozsahy | Měřicí příslušenství*) |
|---|---|---|---|
| **WATTREG 4.1**<br>**WATTREG 4.2** | činný výkon | 10—20—100—200 kW<br>10—20—100—200 kW—1 MW | A C<br>B C |
| **WATTREG 5.1**<br>**WATTREG 5.2** | jalový výkon | 10—20—100—200 kvar<br>10—20—100—200 kvar—1 Mvar | A C<br>B C |

*) Měřicí příslušenství

**A** — 3 ks klešťových měřicích transformátorů PK 100, klešťový ampérvoltmetr PK 110; měřicí příslušenství je uloženo v kufříku

**B** — 3 ks klešťových měřicích transformátorů PK 200, klešťový ampérvoltmetr PK 210; měřicí příslušenství je uloženo v kufříku

**C** — šňůry pro připojení proudových obvodů, šňůry s krokosvorkami pro připojení napěťových obvodů; šňůry jsou uloženy v kufříku.

### Technické údaje

Napěťová soustava: trojfázová, 3 × 220/380 V, 50 Hz

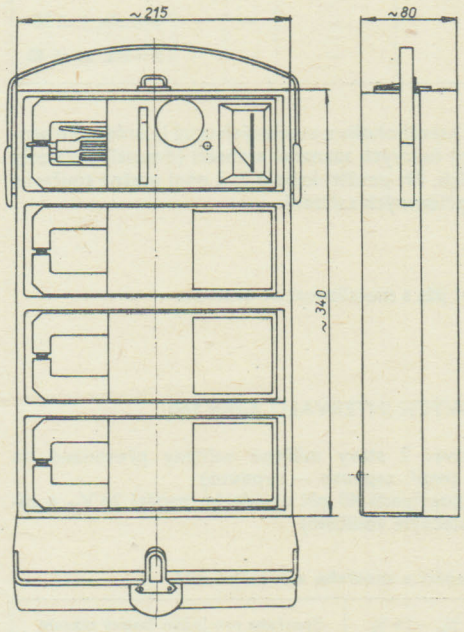
Měřicí rozsahy

| Souprava typu | Měřená veličina | Měřicí rozsahy | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **WATTREG 4.1**<br>**WATTREG 4.2** | činný výkon | 10 kW<br>10 kW | 20 kW<br>20 kW | 100 kW<br>100 kW | 200 kW<br>200 kW | —<br>1 MW*) |
| **WATTREG 5.1**<br>**WATTREG 5.2** | jalový výkon | 10 kvar<br>10 kvar | 20 kvar<br>20 kvar | 100 kvar<br>100 kvar | 200 kvar<br>200 kvar | —<br>1 Mvar*) |
| Odpovídající maximální proud ve fázi | | 15 A | 30 A | 150 A | 300 A | 1 200 A |

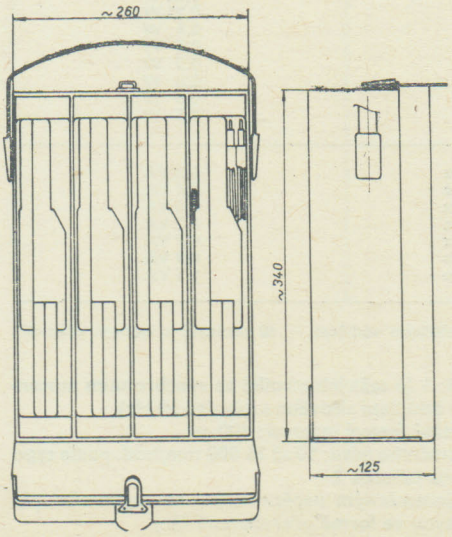
*) Vzhledem k maximálně dovolenému proudu klešťových měřicích transformátorů proudu typu PK 200 do 1 200 A je omezen rozsah měřeného výkonu do 800 kW (kvar).

Třída přesnosti soupravy: 2,5
včetně klešťových měřicích transformátorů proudu PK 200
Přídavná chyba: ± 1 % (při použití měřicích klešťových transformátorů PK 100)
Šířka záznamu: 120 mm
Dělení stupnice: rovnoměrné
Kmitočtový rozsah:
měřicích rozsahů 45—**50**—**55** Hz
(na zvláštní požadavek pro kmitočet 60 Hz)
napájecího obvodu 50 Hz ± 1 %
Zkušební napětí: 2 kV, 50 Hz
Doba náběhu: 15 min.
Rychlost posuvu registračního pásu: 20—60—240—600—2 400—
—7 200—36 000 mm/hod.
Časová třída přesnosti: 1 (při kmitočtu 50 Hz)
Vlastní spotřeba přístroje: v napěťovém obvodu ve fázi *R* asi 15 VA
v napěťovém obvodu ve fázi *S*, *T* asi 1 VA
v proudových obvodech 2,5 mW až 250 mW (podle rozsahu)
Vestavěný ukazovatel sledu fází signalizuje připojená napětí a jejich správný sled.
Jmenovitý rozsah použití: podle ČSN 34 0070, s provozními teplotami od 0 °C do 40 °C a relativní vlhkostí do 80 %
Provedení přístroje z hlediska klimatické odolnosti — T 33 podle ČSN 03 8805.
Délka přívodní napěťové i proudové šňůry je 9 m.

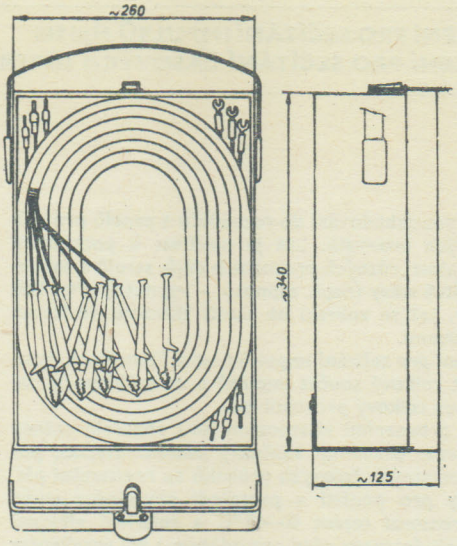
**Rozměrový náčrtek příslušenství A**



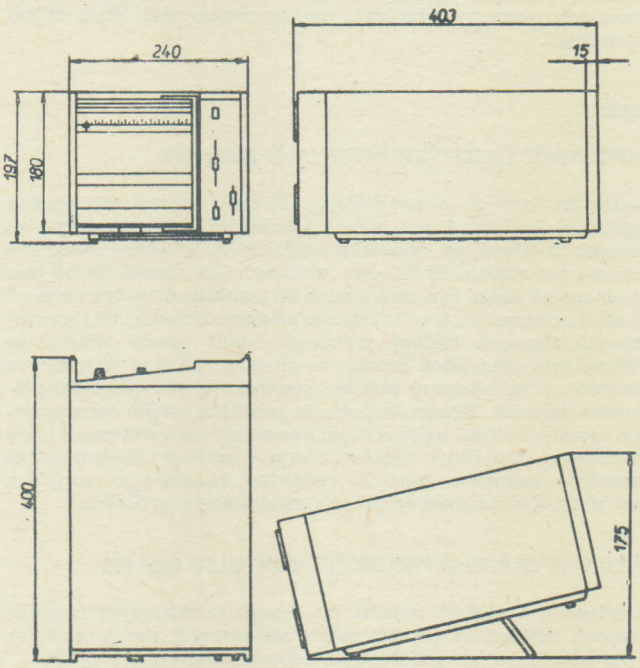

**Rozměrový náčrtek příslušenství B**




**Rozměrový náčrtek příslušenství C**




**Rozměrový náčrtek přístroje**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg | |
|---|---|---|---|---|
| Souprava přenosného registračního přístroje | **WATTREG 4.1** | 389211-550000 | přístroj<br>měřicí příslušenství A<br>měřicí příslušenství C | 8,5<br>3,5<br>5,5 |
| | **WATTREG 4.2** | 389211-560000 | přístroj<br>měřicí příslušenství B<br>měřicí příslušenství C | 8,5<br>7<br>5,5 |
| | **WATTREG 5.1** | 389211-570000 | přístroj<br>měřicí příslušenství A<br>měřicí příslušenství C | 9,5<br>3,5<br>5,5 |
| | **WATTREG 5.2** | 389211-580000 | přístroj<br>měřicí příslušenství B<br>měřicí příslušenství C | 9,5<br>7<br>5,5 |

Výroba se ukončuje.

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko inženýrský závod, Na Perštýně 2, 110 00 Praha 1**

# PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ IMPULSŮ Npl 160
# PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ ČASOVÝCH INTERVALŮ Npt 160

METRA BLANSKO

## Použití

Přístroje jsou určeny pro zabudování do rozváděčů a panelů pro měření a záznam časových intervalů. Lze je používat k pozorování a záznamu časové závislosti různých provozních dějů, strojů a zařízení, u nichž lze jednotlivé stavy (např. zapnuto — vypnuto) přeměnit na proudové impulsy, jež se zobrazí na nosiči záznamu ve formě dvouhodnotového záznamu.
Na »přídavném zařízení pro sečítání impulsů« lze v libovolném časovém intervalu odečíst celkový součet impulsů a na »přídavném zařízení pro sečítání času« celkový provozní čas.
Svými technickými a provozními vlastnostmi jsou přístroje určeny pro dlouhodobý provoz. Umožňují současný záznam dvaceti, popřípadě čtyřiceti samostatných časových průběhů na registrační pás. Přístroje jsou určeny pro použití v prostředí obyčejném podle ČSN 34 0070, tj. v rozmezí teplot 0—40 °C a relativní vlhkosti do 80 %. Krytí přístroje (prostor před rozváděčem a při uzavřeném průčelí) odpovídá ČSN 34 0110 a je IP 51.
Přístroje nesmějí být vystaveny intenzívnímu slunečnímu záření, prachu a špíně, působení plísní, hmyzu a nebezpečných látek (agresívních a výbušných plynů, par, kapalin apod.). Dále pak nemají být v provozu vystaveny otřesům a pádům, snesou však běžné otřesy při dopravě.

## Popis

### ZAPISOVAČE ČASOVÝCH INTERVALŮ **ZeRg 160**

Zapisovače časových intervalů ZeRg 160 tvoří samostatnou skupinu registračních přístrojů. Jsou určeny pro záznam dvaceti samostatných časových závislostí, při ovládacím napětí 24 $V_{ss}$ s jedním společným vodičem pro záznam 40 časových závislostí. Záznamová ústrojí jsou seskupena po deseti (dvaceti) kusech do jednotek časových záznamů při šířce záznamu 55 mm. Do jednoho přístroje lze umístit 2 jednotky časových záznamů. Měřený proudový impuls vybudí ovládací jazýčkové relé, přes jehož kontakt se přivede napětí na záznamovou elektrodu a na příslušný kontakt svorkovnice pro připojení přídavného zařízení. Záznam impulsu je prováděn malým stejnosměrným napětím 24 V na registrační pás s metalizovanou vrstvou ve tvaru přerušované čáry. Pohyb registračního pásu zajišťuje převíjecí ústrojí časoměrné jednotky, které je poháněno časoměrným strojkem. Celý přístroj je vestavěn do pláště s otevíratelným průčelím.

### PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ IMPULSŮ **Npl 160**

Je určeno pro sečítání impulsů od dvaceti samostatných časových záznamů. Sečítání se provádí sadou pětimístných nenulovatelných elektromechanických počítadel, jež jsou umístěna v plášti Rg 160.

### PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ ČASOVÝCH INTERVALŮ **Npt 160**

Je určeno pro sečítání časových intervalů u dvaceti samostatných časových záznamů. Sečítání se provádí sadou čtyřmístných nenulovatelných elektromechanických počítadel impulsů. Převedení času na elektrické impulsy je provedeno mechanickou časovou základnou, ovládanou synchronním motorkem.
Počítadla jsou spolu s časovou základnou umístěna v plášti Rg 160.

### Osvětlovací jednotka

Osvětlovací jednotka může být zamontována do panelu nad průčelí přístroje v případě, kdy je požadováno osvětlení stupnice i záznamu. Obsahuje těleso osvětlení se dvěma sufitovými žárovkami 12 V, 3 W a kryt se štítkem pro nápis. Pro zhotovení vlastního nápisu je výhodné použít suché obtisky, např. značky PROPISOT (výrobce Obchodní tiskárny Kolín, závod 4, Hradišťko pod Medníkem).
Přívody proudu osvětlovací jednotky jsou za panelem, napájecí napětí 24 V, 5 W. V případě, kdy není požadováno osvětlení přístroje, ale jen štítek s nápisem, lze objednat a namontovat jen kryt osvětlení se štítkem (bez tělesa osvětlení a žárovek) propojení zapisovače časových intervalů s přídavnými zařízeními pomocí spojovacích kabelů.

### SPOJOVACÍ KABEL PRO PŘIPOJENÍ PŘÍDAVNÝCH ZAŘÍZENÍ **Npl 160** A **Npt 160** K REGISTRAČNÍMU PŘÍSTROJI **ZeRg 160**

K propojení zapisovače časových intervalů typu ZeRg 160 s přídavnými zařízeními typu Npl 160 a Npt 160 jsou vyráběny spojovací kabely, kterými se přivádí ovládací napětí k přídavnému zařízení pro sčítání impulsů nebo časových intervalů a pomocné napětí.

Přehled spojovacích kabelů

| Provedení kabelu | Propojuje | | | | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|
| | ZeRg 20 záz. | ZeRg 40 záz. | Npl | Npt | |
| 0 100 | — | | — | — | 2 ks na přístr. |
| 0 200 | — | | — | | 2 ks na přístr. |
| 0 300 | — | | | — | 2 ks na přístr. |
| 0 400 | | — | — | — | pro záz. 1 až 20 |
| 0 500 | | — | — | — | pro záz. 21 až 40 |

Jeden spojovací kabel kteréhokoliv z uvedených typů je určen pro propojení deseti (dvaceti) časových záznamů s deseti (dvaceti) počitadly v přídavných zařízeních. Při použití kabelů 2, 3 není možné současné připojení obou typů přídavných zařízení.

### REGISTRAČNÍ PÁS

Používá se registrační pás s metalizovanou vrstvou.

## Technické údaje

### ZAPISOVAČE ČASOVÝCH INTERVALŮ **ZeRg 160**

Zapisovač zaznamenává: 2 stavy měřené veličiny převedené na elektrické impulsy (např. zapnuto — vypnuto)
Počet záznamů: 20 (popřípadě 40 při ovládacím napětí 24 $V_{ss}$ a zapojení s jedním společným vodičem)

Tabulka 1. **Ovládací napětí a spotřeba vstupního relé**

| Ovládací napětí +10 %, −15 % | Spotřeba pro jeden časový záznam |
|---|---|
| 6 $V_{ss}$ | 0,1 W |
| 12 $V_{ss}$ | 0,25 W |
| 24 $V_{ss}$ | 0,25 W |
| 24 $V_{ss}$*) | 0,1 W |
| 48 $V_{ss}$ | 0,4 W |
| 60 $V_{ss}$ | 0,5 W |
| 110 $V_{ss}$ | 0,8 W |
| 120 $V_{ss}$ | 0,9 W |
| 220 $V_{ss}$ | 1,5 W |
| 12 V, 50 Hz | 0,2 VA |
| 24 V, 50 Hz | 0,4 VA |
| 48 V, 50 Hz | 0,6 VA |
| 60 V, 50 Hz | 0,7 VA |
| 100 V, 50 Hz | 0,7 VA |
| 127 V, 50 Hz | 0,9 VA |
| 220 V, 50 Hz | 1,5 VA |

*) Zapojení s jedním společným vodičem — 40 záznamů v jednom přístroji.

Časová třída přesnosti: 1 (u tažných strojků se synchronním motorkem za předpokladu dodržení síťového kmitočtu 50 Hz)
Minimální zaznamenatelný časový interval: 100 ms
Rychlost posuvu registračního pásu: 10 až 36 000 mm/hod. podle typu tažného strojku — viz tabulku 2
Způsob záznamu: stejnosměrným napětím 24 V na registrační pás s metalizovanou vrstvou ve formě přerušované čáry
Elektrická pevnost: 2 kV, 50 Hz

Poznámka: Zdroj záznamového napětí 24 $V_{ss}$ není předmětem dodávky.

## PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ IMPULSŮ **Npl 160**

Měřená veličina: počet impulsů
Počet počítadel: 20
Typ použitého elektromechanického počitadla: Fe 90 916 — nenulovatelné
Kapacita počitadla: 99 999
Maximální četnost zápočtů: 10/s při $U = 24\ V_{ss}$
Ovládací napětí počitadla: $24\ V_{ss} \pm 10\ \%$; max. zvlnění 10 % (při spojení se zapisovačem časových intervalů ZeRg 160 se přivádí ovládací napětí pomocí spojovacího kabelu z tohoto přístroje)
Spotřeba počitadla: 0,5 W
Max. dlouhodobé zatížení cívky počitadla: 1,5 W
Zkušební napětí: 500 V, 50 Hz

## PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ ČASOVÝCH INTERVALŮ **Npt 160**

Měřená veličina: čas
Rozsahy měření:
9 999 min. — nenulovatelné
9 999 hod. — nenulovatelné
Časová třída přesnosti: 1 % z rozsahu ± jednotka posledního místa
Nejmenší zaznamenatelný časový interval:
1 s při rozsahu 9 999 min.
1 min. při rozsahu 9 999 hod.
Ovládací napětí: $24\ V_{ss} \pm 10\ \%$, max. zvlnění 10 %
Spotřeba elektromechanického počitadla: 0,5 W
Pomocné napětí pro časovou základnu (při spojení se zapisovačem časových intervalů ZeRg 160 se ovládací i pomocné napětí přivádí pomocí spojovacího kabelu z tohoto přístroje): 220 V; 50 Hz — 3 VA
Elektrická pevnost: 500 V, 50 Hz

Tabulka 2. **Přehled časoměrných tažných strojků**

| Tažný strojek | Typové označení | Rychlost posuvu registračního pásu mm/hod | | | | | | | Jmenovitá doba chodu | Časová třída přesnosti taž. strojku[1]) | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| se synchronním motorkem 220 V, 50 Hz, 3 VA | S 1 | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | 240 | 600 | | podle kmitočtu síť. napětí | Jedna rychlost posuvu bez možnosti změny |
| | | 1 200 | 2 400 | 3 600 | 7 200 | 14 400 | 36 000 | — | | | |
| | S 2 | 20 | 40 | 60 | 120 | 240 | 600 | 1 200 | | | Změny rychlosti posuvu se provádí řaditelnou převodovkou |
| | S 3 | 1 200 | 2 400 | 3 600 | 7 200 | 14 400 | 36 000 | — | | | |
| hodinový s el. natahováním 220 V, 50 Hz, 3 VA | E 1 | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | — | — | rezerva chodu 6 hod. | 0,2 | Změna rychlosti se provádí výměnnými ozubenými koly |
| hodinový s ručním natahováním | M 1 | 10 | 20 | — | — | — | — | — | 7,5 dne | 0,2 | |
| | M 2 | 10 | 20 | 40 | 60 | 120 | — | — | 28 hod. | 0,2 | |

[1]) Časová třída přesnosti kompletní časoměrné jednotky je 1.

### Určení volitelných parametrů

## ZAPISOVAČE ČASOVÝCH INTERVALŮ **ZeRg 160**

Zapisovače ZeRg 160 skýtají velké množství možných provedení. Je tedy třeba při objednávání jednoznačně určit všechny volitelné parametry.
Volba parametrů je uvedena v následujících pokynech.

## VOLBA OVLÁDACÍHO NAPĚTÍ

Pro zapisovače ZeRg 160 lze volit ovládací napětí vstupního obvodu podle tabulky 1. V jednom přístroji lze zvolit pro každou jednotku záznamů (10 nebo 20) jiné napětí. Vzhledem k snadnější montáži doporučujeme volit jednu hodnotu napětí pro obě jednotky. Z bezpečnostního hlediska je vhodné přednostně užívat napětí do 60 V. Není-li to ekonomicky výhodné nebo to způsob použití zapisovače vyžaduje, pak teprve volit napětí vyšší.

## VOLBA RYCHLOSTI POSUVU REGISTRAČNÍHO PÁSU

Při určení optimální rychlosti posuvu je třeba brát v úvahu především délku minimálního časového intervalu, který chceme zapisovačem zaznamenat.
Pro dosažení vyhovující čitelnosti zápisu musí být rychlost posuvu volena tak, aby nejmenší časový interval byl zaznamenán čarou o délce 1 mm a sled časových intervalů takový, aby mezery mezi jednotlivými intervaly byly minimálně 0,5 mm.
Z respektování těchto pokynů vyplývají nejmenší vhodné rychlosti posuvu pro dané minimální časové intervaly, uvedené v tabulce 3.

Tabulka 3. **Minimální zaznamenatelné časové intervaly při nejmenší vhodné rychlosti posuvu**

| Minimální zaznamenatelný časový interval (s) | Nejmenší vhodná rychlost posuvu (mm/hod) |
|---|---|
| 360 | 10 |
| 180 | 20 |
| 90 | 40 |
| 60 | 60 |
| 30 | 120 |
| 15 | 240 |
| 6 | 600 |
| 3 | 1 200 |
| 1,5 | 2 400 |
| 1 | 3 600 |
| 0,5 | 7 200 |
| 0,25 | 14 400 |
| 0,1 | 36 000 |

## VOLBA DRUHU TAŽNÉHO STROJKU

Posuv registračního pásu je zajišťován některými z typizovaných tažných strojků, uvedených v tabulce 2. Tažný strojek lze snadno vymontovat z časoměrné jednotky, přičemž všechny typy strojků jsou navzájem záměnné.
Z uvedených údajů vyplývají vlastnosti a přednosti jednotlivých typů tažných strojků, podle nichž lze provést volbu:
— pokud je k dispozici napájecí síťové napětí 220 V, 50 Hz a není bezpodmínečně nutná rezerva chodu při vypadnutí napájecího napětí, volíme tažný strojek se synchronním motorkem, protože je provozně nejspolehlivější, má velkou rezervu hnacího momentu a je cenově nejvýhodnější (typy S1, S2, S3)

— při požadavku rezervy chodu při vypadnutí sítě volit tažný hodinový strojek s elektrickým natahováním (typu E1)
— není-li k dispozici napájecí síť, volit tažný hodinový strojek s ručním natahováním (typ M1 nebo M2)
— při volbě vhodného typu tažného strojku je třeba uvažovat, že každý strojek lze použít jen pro daný rozsah rychlosti podle tabulky 2

## PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ **Npt 160**

U tohoto typu přídavného zařízení lze pouze volit mezi dvěma druhy časové základny:

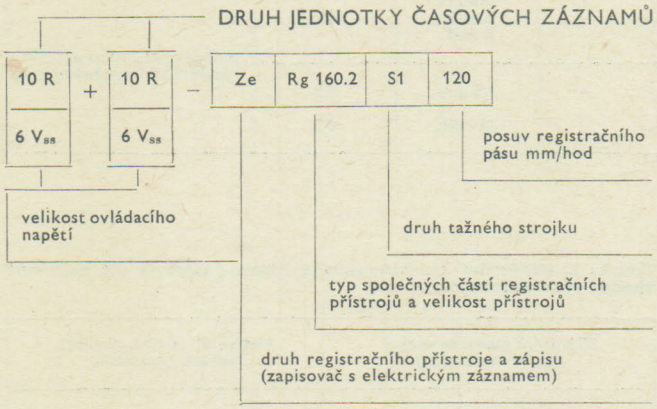
1. minutová časová základna — vhodná pro měření časových intervalů větších než 1 s
2. hodinová časová základna — vhodná pro měření časových intervalů větších než 1 min.

### Objednávání

Při objednávání je nutné uvést počet kusů, typ a dodací lhůtu.

## ZAPISOVAČE ČASOVÝCH INTERVALŮ **ZeRg 160**

Zapisovače ZeRg 160 umožňují větší množství kombinací v důsledku možnosti volby ovládacího napětí a použití několika typů časoměrných tažných strojků.
Z toho vyplývají zvýšené nároky na přesnou specifikaci přístroje, která je nutná při jeho objednávání.
Objednávání usnadní grafické schéma specifikace přístroje, při jehož vyplnění je přístroj jednoznačně definován.




### Příklady vyplnění schéma při objednávání přístroje

1. Je požadován registrační přístroj ZeRg 160.
   Ovládací napětí obou desítek relé 6 $V_{ss}$ s tažným strojkem se synchronním motorkem pro rychlost posuvu 120 mm/hod.
   Pro tento udaný přístroj je vyplněno schéma v předcházejícím odstavci.

2. Je požadován registrační přístroj ZeRg 160.
   Ovládací napětí 24 $V_{ss}$ v zapojení s jedním společným vodičem.
   Rychlost posuvu 20—1 200 mm/hod.
   Tažný strojek se synchronním motorkem.
   20 R + 20 R — ZeRg 160.2 S2
   24 $V_{ss}$ 24 $V_{ss}$

## PŘÍDAVNÉ ZAŘÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ ČASU **Npt 160**

U tohoto přídavného zařízení je možná pouze volba časové základny. Je proto třeba uvést požadavek pro minutovou nebo hodinovou časovou základnu.

## PŘÍDAVNÉ ZARÍZENÍ PRO SEČÍTÁNÍ IMPULSŮ **Npl 160**

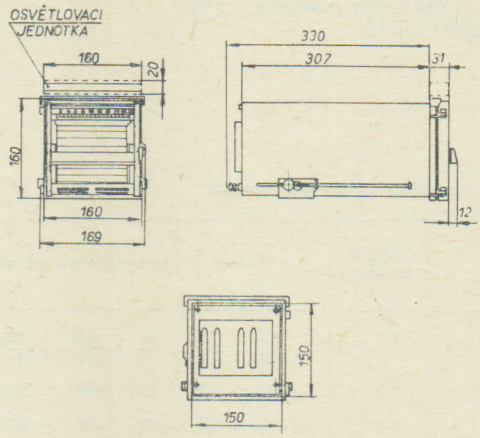
U přídavného zařízení není možná volba žádného parametru.
Existuje pouze jedno provedení.

## SPOJOVACÍ KABELY

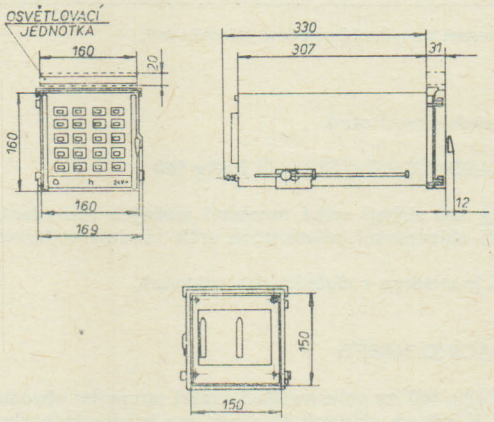
Spojovací kabely mezi ZeRg 160 a Npl 160, Npt 160 je nutné objednat zvlášť. Jeden kabel jakéhokoliv provedení, uvedeného v předcházející kapitole Spojovací kabel pro připojení přídavného zařízení, je určen pro spojení jedné desítky časových záznamů s desítkou počítadel přídavných zařízení.

**Rozměrové náčrtky**

**ZeRg 160**




**Npl 160**
**Npt 160**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Zapisovače časových intervalů | **ZeRg 160** | 389219-500000 | 5 až 6,5 |
| Přídavné zařízení pro sečítání impulsů | **Npl 160** | 389299-020000 | 5,5 |
| Přídavné zařízení pro sečítání časových intervalů | **Npt 160** | 389299-040000 | 6 |

Výroba se ukončuje.

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko inženýrský závod, Na Perštýně 2, 110 00 Praha 1**

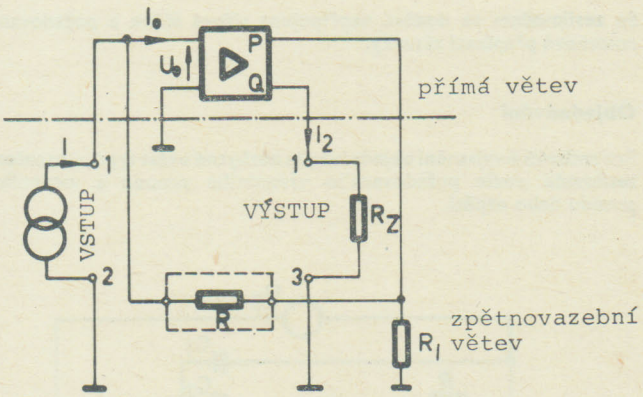
METRA BLANSKO

## Použití

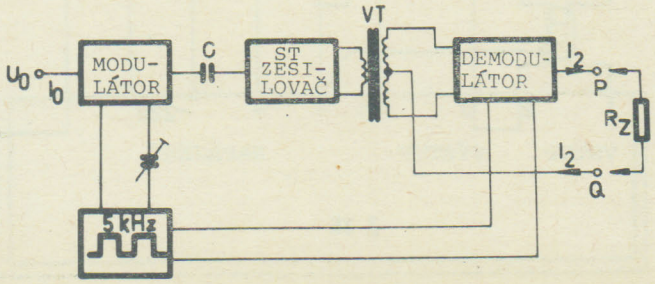
Všeobecně pro měření malých stejnosměrných napětí a proudů. Ve spojení s termočlánky pro měření teplot, místo dosud užívaných elektromechanických kompenzačních zesilovačů. Ve spojení s registračním přístrojem místo nákladného kompenzačního zapisovače. Zesilovačů lze tedy použít ve všech oborech průmyslu, dále na pracovištích výzkumných i vědeckých, např. v geologickém průzkumu, v polarografii apod.

## Popis a funkce

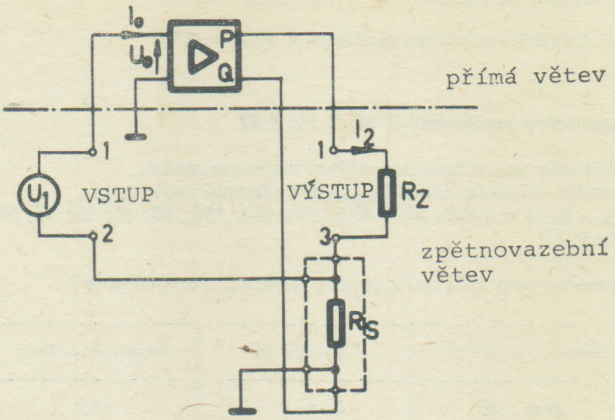
Stejnosměrné měřicí zesilovače jsou konstruovány pro zabudování do registračních přístrojů Vareg 2, je však možné je používat i k jiným přístrojům stejných nebo podobných elektrických vlastností. Součásti zesilovače jsou upevněny přímo na desce s plošnými spoji, která je vsazena a zalepena do zadní strany svorkovnice, nesoucí svorky pro připojení všech vnějších obvodů (vstup, výstup, napájení), potenciometr pro nastavení nuly a výměnnou zásuvku pro určení rozsahu vstupní veličiny. Deska s plošnými spoji a součástkami je chráněna plechovým krytem, spojeným s ochrannou svorkou.
Stejnosměrné zesilovače s přesně definovaným přenosem sestávají z přímé větve, tvořené modulačním zesilovačem, a ze zpětnovazební větve, tvořené zatěžovacím odporem a odpory, určujícími velikost přenosu. Rozsah vstupní veličiny se mění přepínáním odporů, určujících velikost přenosu, pomocí výměnných zásuvek.
Přímá větev — ss modulační zesilovač — sestává z modulátoru, st zesilovače, dvojčinného demodulátoru s výstupním filtrem, zdroje obdélníkového napětí pro buzení modulátoru a demodulátoru a napájecího zdroje.
Jako modulátoru, jehož úkolem je přeměnit vstupní ss napětí na st napětí obdélníkového průběhu, se používá tranzistoru řízeného polem (typ MOS). Obdélníkové napětí s amplitudou úměrnou vstupnímu ss napětí je zesíleno střídavým zesilovačem; koncový stupeň zesilovače pracuje do primáru výstupního transformátoru, na jehož sekundár je připojen dvojčinný demodulátor. Buzení modulátoru i demodulátoru zajišťuje dvojčinný blokovací oscilátor, z jehož transformátoru se získávají všechna potřebná napětí. Celý zesilovač je možné napájet buď ze střídavé sítě (220 V), nebo z akumulátoru (12 V).




Obr. 1. **Zesilovač Z 30, Z 31, Z 32**




Obr. 3. **Přímá větev ss zesilovače**




Obr. 2. **Zesilovač Z 35, Z 36, Z 37**

## Technické údaje

Všeobecné parametry (platí pro všechny typy zesilovačů)

Dovolená provozní teplota: −10 °C až +50 °C
Dovolené přetížení vstupu: max. ± 20 V
Doba náběhu: max. 10 min.
Doba odezvy na skok vstupní veličiny (ustálení s přesností 0,5 %): max. 100 ms
Výstupní výkon: max. 50 mW
Výstupní napětí: max. 10 V
Výstupní proud: max. 10 mA
Efektivní hodnota dovolené st složky vstupní veličiny (50 Hz, sinusový průběh): 5 % max. hodnoty rozsahu
Proudový offset (23°): max. $10^{-9}$ A
Proudový teplotní drift: max. $3 \cdot 10^{-11}$ A/°C
Základní napěťový teplotní drift: max. 1 μV/°C
Přídavná teplotní chyba: 0,15 % max. hodnoty rozsahu na 10 °C
Vliv cizích magnetických polí ($f$ = 50 Hz; $B$ = 0,5 mT): max. 30 $\mu V_{ss}$
Zbytkové zvlnění výstupního proudu (mezivrcholová hodnota, $f$ = = 10 kHz): max. 2 %/$I_{zmax}$

Napájení:
a) ze st sítě: 220 V ± 33 V
příkon: max. 5 VA
b) ze ss zdroje: 12 V +3 V −1,5 V
proud: max. 120 mA

Dovolené prostředí a max. rel. vlhkost: negativní −80 %
Hmotnost: 500 g
Zesilovače vyhovují podmínkám zkoušky T 33 podle ČSN 03 8805. (Dřívější označení TAH 3 podle ČSN 34 5182).
Bezpečnostní třída přístroje podle ČSN 35 6501: I.

## Parametry zesilovačů Z 30, Z 31, Z 32

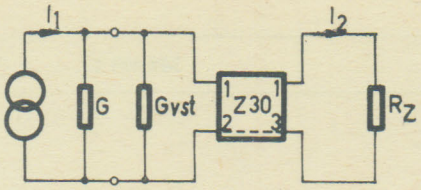
Zesilovače jsou určeny pro měření malých ss proudů.
Rozsahy vstupního proudu $I_{1max}$ pro výstupní proud $I_{2max}$.
$I_{1max}$ (μA) = 1 000; 600; 400; 250; 150; 100; 60; 40; 25.
Přesnost ± 0,5 % z max. hodnoty rozsahu při těchto referenčních podmínkách:
a) vnější odpor ve vstupním obvodu $R > 10^4 R_{vst}$ ($R_{vst}$ viz níže)
b) teplota okolí 23 °C ± 2 °C
relativní vlhkost max. 75 %
c) jmenovitá hodnota napájecího napětí
indukce cizího magnetického pole $B = 0$

Úbytek napětí na vstupním obvodu: $U_{0\,max} < 100\ \mu V$

Vstupní odpor: $R_{vst} < 100\ \Omega \cdot \mu A \cdot \frac{1}{I_{1max}}$ (Ω, A)

Výstupní proud $I_{2\,max}$ a zatěžovací odpor:
**Z 30** ± 5 mA 0 až 2 kΩ
**Z 31** ± 10 mA 0 až 500 Ω
**Z 32** ± 2,5 mA 0 až 4 kΩ

15




Obr. 4. **Poměry na vstupu zesilovače Z 30, Z 31, Z 32**

## Parametry zesilovačů Z 35, Z 36, Z 37

Zesilovače jsou určeny pro měření malých ss napětí.
Rozsahy vstupního napětí $U_{1\,max}$ pro výstupní proud $I_{2\,max}$
$U_{1\,max}$ (mV) = 1 000; 600; 400; 250; 150; 100; 60; 40; 25; 15; 10; 6; 4; 2,5

Rozsahy pro měření teploty pomocí termočlánků

| Rozsah teploty (°C) | Termočlánek | Rozsah $U_{1\,max}$ (mV) |
|---|---|---|
| 20 až 350 | Cu-ko | 17,11 |
| 20 až 150 | Fe-ko | 7,10 |
| 20 až 300 | Fe-ko | 15,50 |
| 20 až 400 | Fe-ko | 21,10 |
| 20 až 600 | Fe-ko | 32,61 |
| 20 až 900 | Fe-ko | 52,10 |
| 20 až 900 | NiCr-Ni | 36,50 |
| 20 až 900 | ch-a | 36,56 |
| 20 až 1 200 | NiCr-Ni | 48,20 |
| 20 až 1 200 | ch-a | 48,05 |
| 20 až 1 400 | PtRh-Pt | 14,27 |
| 20 až 1 600 | PtRh-Pt | 16,65 |

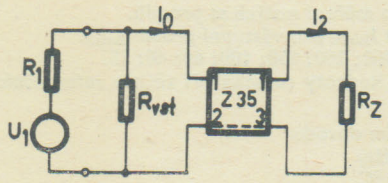
Přesnost
na rozsazích 2,5 mV až 5,99 mV: ± 1 % z max. hodn. rozsahu
na rozsazích 6 mV až 1 000 mV: ± 0,5 % z max. hodn. rozsahu

při těchto referenčních podmínkách:
a) vnitřní odpor zdroje měř. napětí: $R > 300\ \Omega$
b) teplota okolí: 23 °C ± 2 °C
relativní vlhkost: max. 75 %
c) jmenovitá hodnota napájecího napětí
indukce cizího magnetického pole $B = 0$

Vstupní odpor $R_{vst} > 300\ k\Omega/mV \,.\, U_{1\,max}$: (kΩ, mV)

Napěťový teplotní drift
na rozsazích 2,5 mV až 10 mV: $\Delta U_0 < 1\ \mu V/°C$
na rozsazích 15 mV až 40 mV: $\Delta U_0 < 10^{-4}\, U_{1\,max}/°C$
na rozsazích 60 mV až 1 000 mV: $\Delta U_0 < 5 \,.\, 10^{-5}\, U_{1\,max}/°C$

Výstupní proud $I_{2\,max}$ a zatěžovací odpor:
**Z 35** ± 5 mA 0 až 2 kΩ
**Z 36** ± 10 mA 0 až 500 Ω
**Z 37** ± 2,5 mA 0 až 4 kΩ




Obr. 5. **Poměry na vstupu zesilovače Z 35, Z 36, Z 37**

## Spojení zesilovačů se zdrojem vstupní veličiny, s měřidlem výstupního proudu a s napájecími zdroji

Připojení napájecího napětí 220 V ~ se provádí u samostatného provedení plochou třížilovou šňůrou ČSN 34 7445, v případě, že je zesilovač trvale vestavěn v měřicím zařízení, používá se izolovaného vodiče ČSN 34 7711.

## Zesilovače Z 30 až Z 37

Dovolená hodnota souhlasného napětí mezi ochrannou svorkou a společnou svorkou vstupu a výstupu

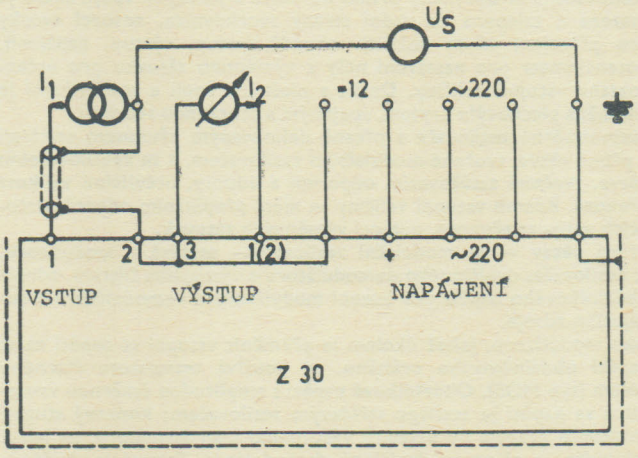
ss $U_s$ < 40 V
st (sinusový průběh) $U_{s\,ef}$ < 40 V

Dovolená hodnota vnějšího odporu mezi společnou svorkou vstupu a výstupu a svorkou pro připojení záporného pólu napájecího zdroje

$$R > 1\ k\Omega/mV \,.\, U_{1\,max} \quad (k\Omega,\ mV)$$

Dovolená hodnota sériové kombinace kapacit $C_1$ (mezi jedním síťovým přívodem a společnou svorkou vstupu a výstupu) a $C_2$ (mezi druhým síťovým přívodem a záporným nebo kladným pólem napájecího zdroje) při síťovém napětí 220 V

$$\frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} < 3\,000\ pF$$



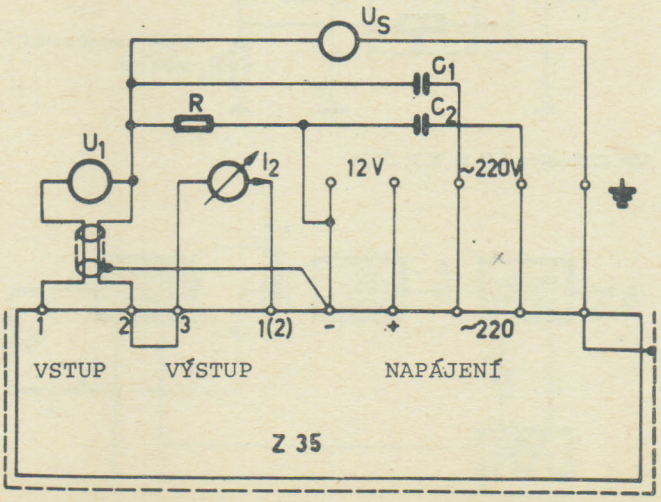

Obr. 6. **Připojení vnějších obvodů k zesilovači Z 30, Z 31, Z 32**

## Příslušenství

Se zesilovačem se dodává nepřipojená síťová šňůra a požadované rozsahové přepínací zásuvky.

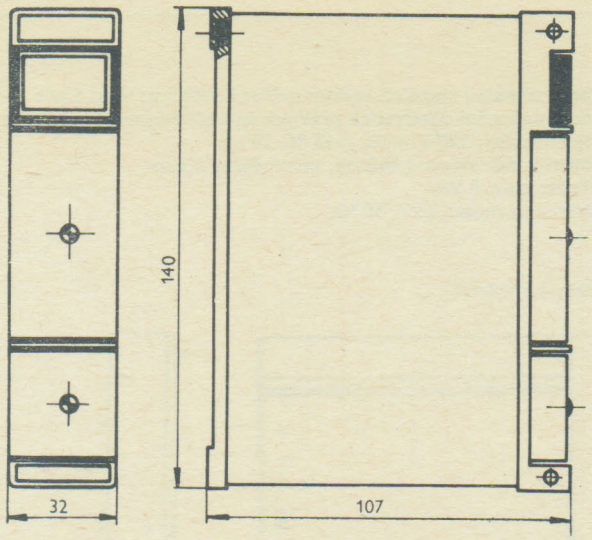
## Objednávání

Pro technické vyjasnění objednávky je nezbytné uvést typové označení zesilovače podle požadovaného výstupního proudu a vstupního proudu nebo napětí.




Obr. 7. **Připojení vnějších obvodů k zesilovači Z 35, Z 36, Z 37**

**Rozměrový náčrtek**




## Zesilovače pro měření malých ss proudů

| Typ | Výstupní proud (μA) | Výstupní proud (mA) | Zatěžovací odpor (Ω) výstupní svorky 1–3 | Zatěžovací odpor (Ω) výstupní svorky 2–3 | ČJK |
|---|---|---|---|---|---|
| **Z 30** | 25 až 1 000 | ± 5 | 1 k až 2 k | 0 až 1 k | 389445-030000 |
| **Z 31** | 25 až 1 000 | ± 10 | 250 až 500 | 0 až 250 | 389445-040000 |
| **Z 32** | 25 až 1 000 | ± 2,5 | 2 k až 4 k | 0 až 2 k | 389445-050000 |

## Rozsahové přepínací zásuvky

| Výměnná zásuvka pro zesilovač typu | Vstupní proud (μA) | ČJK |
|---|---|---|
| **Z 30** | 25 | 389499-200115 |
| | 40 | 389499-200117 |
| | 60 | 389499-200119 |
| | 100 | 389499-200123 |
| | 150 | 389499-200127 |
| | 250 | 389499-200129 |
| | 400 | 389499-200131 |
| | 600 | 389499-200133 |
| | 1 000 | 389499-200301 |
| **Z 31** | 25 | 389499-210115 |
| | 40 | 389499-210117 |
| | 60 | 389499-210119 |
| | 100 | 389499-210123 |
| | 150 | 389499-210127 |
| | 250 | 389499-210129 |
| | 400 | 389499-210131 |
| | 600 | 389499-210133 |
| | 1 000 | 389499-210301 |
| **Z 32** | 25 | 389499-220115 |
| | 40 | 389499-220117 |
| | 60 | 389499-220119 |
| | 100 | 389499-220123 |
| | 150 | 389499-220127 |
| | 250 | 389499-220129 |
| | 400 | 389499-220131 |
| | 600 | 389499-220133 |
| | 1 000 | 389499-220301 |

## Zesilovače pro měření malých ss napětí

| Typ | Vstupní napětí (mV) | Výstupní proud (mA) | Zatěžovací odpor (Ω) výstupní svorky 1–3 | Zatěžovací odpor (Ω) výstupní svorky 2–3 | ČJK |
|---|---|---|---|---|---|
| **Z 35** | 2,5 až 1 000 | ± 5 | 1 k až 2 k | 0 až 1 k | 389445-060000 |
| **Z 36** | 2,5 až 1 000 | ± 10 | 250 až 500 | 0 až 250 | 389445-070000 |
| **Z 37** | 2,5 až 1 000 | ± 2,5 | 2 k až 4 k | 0 až 2 k | 389445-080000 |

## Rozsahové přepínací zásuvky

| Výměnná zásuvka pro zesilovač typu | Vstupní napětí (mV) | ČJK |
|---|---|---|
| **Z 35** | 2,5 | 389499-253205 |
| | 4 | 389499-253207 |
| | 6 | 389499-253209 |
| | 10 | 398499-253211 |
| | 15 | 389499-253213 |
| | 25 | 389499-253215 |
| | 40 | 389499-253217 |
| | 60 | 389499-253219 |
| | 100 | 389499-253223 |
| | 150 | 389499-253227 |
| | 250 | 389499-253229 |
| | 400 | 389499-253231 |
| | 600 | 389499-253233 |
| | 1 000 | 389499-253401 |
| **Z 36** | 2,5 | 389499-263205 |
| | 4 | 389499-263207 |
| | 6 | 389499-263209 |
| | 10 | 389499-263211 |
| | 15 | 389499-263213 |
| | 25 | 389499-263215 |
| | 40 | 389499-263217 |
| | 60 | 389499-263219 |
| | 100 | 389499-263223 |
| | 150 | 389499-263227 |
| | 250 | 389499-263229 |
| | 400 | 389499-263231 |
| | 600 | 389499-263233 |
| | 1 000 | 389499-263401 |
| **Z 37** | 2,5 | 389499-273205 |
| | 4 | 389499-273207 |
| | 6 | 389499-273209 |
| | 10 | 389499-273211 |
| | 15 | 389499-273213 |
| | 25 | 389499-273215 |
| | 40 | 389499-273217 |
| | 60 | 389499-273219 |
| | 100 | 389499-273223 |
| | 150 | 389499-273227 |
| | 250 | 389499-273229 |
| | 400 | 389499-273231 |
| | 600 | 389499-273233 |
| | 1 000 | 389499-273401 |



**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko inženýrský závod, Na Perštýně 2, 110 00 Praha 1**

## PROHLÍŽEČKA REGISTRAČNÍCH PÁSŮ PRg 10

389 299 140 000 □

METRA BLANSKO

### Použití

Je určena pro prohlížení a vyhodnocování záznamu měřené veličiny, pořízené registračními přístroji na registrační pás. Urychluje vyhodnocování běžně používaných registračních pásů (s perforací i bez perforace) širokých minimálně 60 mm a maximálně 340 mm.

Pomocí prohlížečky lze vyhodnocovat překročení požadovaných mezí, rychlost, změny měřené veličiny, její vypnutí, přepnutí apod. Pomocí nastavitelných per je možno nastavit určitou hodnotu sledované veličiny a provést záznam této hodnoty na registrační pás.

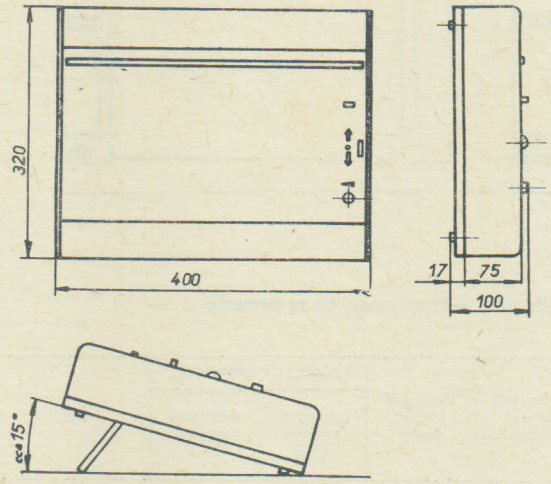
### Popis

Prohlížečka PRg 10 má plochý skříňkový tvar. Horní plech je hliníkový, povrchově upravený eloxováním, čímž se získá lesklý a tvrdý povrch důležitý pro funkci prohlížečky. Nad plechem je umístěn odnímatelný vodicí hranol, na který je možno nasunout držáky per pro zápis mezí a příchytky pro připevnění pomocného pravítka.
Na pravé straně stolu je síťový vypínač, páčka pro přepínání směru převíjení a knoflík plynulé regulace rychlosti převíjení. Pod odklápěcími kryty jsou navíjecí cívky. Na plechu spodního krytu je sklopná podpěra, která umožňuje naklonění prohlížečky o 15° a tím usnadňuje prohlížení a vyhodnocování registračního pásu.
Prohlížečka je v neprovozním stavu chráněna lehkým krytem proti prachu.

### Technické údaje

Maximální průměr vkládaného, již převinutého svitku registračního pásu: 50 mm
Minimální a maximální šířka převíjeného registračního pásu: 60 a 340 mm
Minimální vnitřní průměr svitku: 10 mm
Viditelná délka prohlíženého pásu: 210 mm
Průměrný rozsah rychlostí převíjení v obou směrech (okamžitá rychlost je závislá na průměru navinovaného svitku): 10 mm/s až 150 mm/s
Možnost záznamu mezních hodnot měřené veličiny: max. 6 per
Možnost upevnění odečítacích pravítek na vodicí hranol: max. 3 ks
Napájecí napětí: 220 V +10, —15 %, 50 Hz
Připojení k síti: síťovou šňůrou, volné délky 2,5 m
Spotřeba: max. 8 VA
Elektrická pevnost: 2 kV, 50 Hz

**Rozměrový náčrtek**



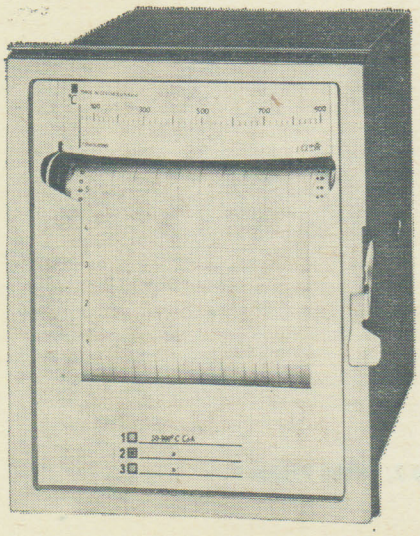

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Prohlížečka registračních pásů | **PRg 10** | 389299-140000 | 5,5 |

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Dodavatelsko inženýrský závod, Na Perštýně 2, 110 00 Praha 1**

## BODOVÉ ZAPISOVAČE ZEPAKORD 32, 33, 34

405 172 3.. ... □

ZPA TRUTNOV



### Použití

Bodové zapisovače se používají k dálkovému měření a zápisu až šesti různých elektrických i neelektrických fyzikálních veličin, kde výstupní veličinou snímače je stejnosměrné napětí (proud) nebo změna odporu — např. k registraci teploty měřené odporovými nebo termoelektrickými snímači teploty, registraci údajů z přístrojů vybavených odporovými vysílači (průtok, výška hladiny, tlak atd.), měřičů vodivosti apod.

### Činnost přístroje

Základem bodových zapisovačů ZEPAKORD je magnetoelektrické měřicí ústrojí, které převádí signál z čidla na výchylku ručky. V pravidelných intervalech dopadá na ručku padací rámec, který ji přitlačí na barvicí pásek, čímž se na registrační papír otiskne bod v barvě odpovídající právě měřenému místu. Při pomalých změnách měřené veličiny se spojují body téže barvy v souvislou křivku.
Je-li měřená teplota termoelektrickými snímači teploty začíná obvykle stupnice přístroje teplotou srovnávacích spojů termoelektrického článku (tzv. »nepotlačené rozsahy«). Má-li stupnice přístroje začínat vyšší teplotou než jaká odpovídá teplotě srovnávacích spojů termoelektrického článku (tzv. »potlačené rozsahy«) je k potlačení začátku rozsahu zapisovač vybaven zdrojem referenčního napětí. (Referenční napětí se odečítá od napětí termoelektrického

snímače teploty.) Je-li napětí termoelektrického článku nižší než referenční napětí, opírá se ručka přístroje o dorazovou pružinku.
S »Potlačenými rozsahy« se dodávají jak jednokřivkové, tak vícekřivkové zapisovače; vícekřivkové zapisovače možno dodat s libovolným počtem »potlačených« rozsahů.

Při měření veličin vyjádřených změnou odporu (měření teploty odporovými snímači teploty, registrace údajů z přístrojů vybavených odporovými vysílači apod.) je magnetoelektrické měřicí ústrojí zapojeno v úhlopříčce odporového můstku, napájeného ze zdroje stabilizovaného napětí, umístěného v přístroji.

**Provedení**

| Obchodní označení | Provedení | Objednací číslo |
|---|---|---|
| ZEPAKORD 32 | Jednokřivkové pro vstupní signál napěťový nebo proudový<br>s nepotlačeným rozsahem<br>s potlačeným rozsahem | 405 172 32. . . .<br>1. .<br>2. . |
| ZEPAKORD 33 | Jednokřivkové pro vstupní signál odporový | 405 172 33. 1. . |
| | Provedení podle ČSN 03 8805 a ON 34 5609<br>N3 / 50 Hz<br>T33 / 50 Hz<br>T33 / 60 Hz<br>Barvicí pásky a záznamový papír nejsou v provedení T33 | <br>0 . . .<br>7 . . .<br>9 . . . |
| | Číslo rozsahu podle článku »A« | . . |
| ZEPAKORD 34 | Vícekřivkové pro všechny vstupní signály | 405 172 34. . . . |
| | Provedení podle ČSN 03 8805 a ON 34 5609<br>N3 / 50 Hz<br>T33 / 50 Hz<br>T33 / 60 Hz<br>Barvicí pásky a záznamový papír nejsou v provedení T33 | <br>0 . . .<br>7 . . .<br>9 . . . |
| | Vícekřivkové pro vstupní signál napěťový nebo proudový<br>s nepotlačeným rozsahem —<br>tříkřivkové<br>šestikřivkové | <br><br>1. .<br>2. . |
| | Vícekřivkové pro vstupní signály napěťové nebo proudové<br>s potlačeným rozsahem<br>Vícekřivkové pro vstupní signály odporové<br>Vícekřivkové pro vstupní signály napěťové nebo proudové<br>s nepotlačenými i potlačenými rozsahy spolu s odporovými signály —<br>tříkřivkové<br>šestikřivkové | <br><br><br><br><br>3. .<br>4. . |
| | Provedení podle článku »A«<br>mimo rozsah č. 150<br>s rozsahem č. 150 | <br>01<br>02 |
| | Provedení podle článku »B«<br>s rozsahem č. 150<br>s rozsahem č. 151 | <br>87<br>88 |

**A** — Rozsahy měření podle kapitoly ROZSAHY. Maximální počet rozsahů (včetně označení jednotek měřené veličiny) na stupnici podle počtu měřicích míst. U vícekřivkových zapisovačů s rozsahem 150 může být u ostatních měřicích míst minimální rozsah vstupního signálu 0 až 20 mV nebo minimální rozpětí 20 Ω.
U vícekřivkových zapisovačů jsou rozsahy řazeny následovně:
1. rozsahy pro odporové signály
2. rozsahy pro stejnosměrné signály
3. neobsazená měřicí místa

V jednotlivých skupinách (1. a 2.) následují stejné rozsahy po sobě. Rozsahy se specifikují třímístným číslem.
První číslice se shoduje s číslicí skupiny rozsahů (1 nebo 2). Poslední dvojčíslí se specifikuje číslem rozsahu. Neobsazené měřicí místo není zapojeno a je na něm zařazen pouze tlumicí odpor měřicího ústrojí; stupnice není označena.
U vícekřivkových zapisovačů s proudovými rozsahy 1 mA a menšími se při přepínání měřicích míst přerušuje měřený proudový obvod nebo se mění vnitřní odpor zapisovače. Proto v obvodech, v nichž musí být proudový okruh zachován, je nutno použít jednokřivkový zapisovač nebo u rozsahů 150 a 151 provedení podle článku »B«.
U zapisovačů s proudovými rozsahy většími než 1 mA není proudový okruh přerušován.

**B** — Do obvodů měřičů vodivosti, kde mimo vícekřivkový zapisovač je nutno zapojit ještě jiný vyhodnocovací přístroj, jsou určeny zapisovače provedení
87 pro rozsah 150
88 pro rozsah 151
Při přepínání měřicích míst zachová zapisovač zatěžovací odpor v obvodu na příslušné hodnotě.
K zapisovačům lze připojit jen předepsané převodníky s libovolnými rozsahy.

**C** — Přístroje se dodávají i s rozsahy 293 a 294 (absolutní a relativní vlhkost) s přesností ± 1,5 %, s přídavnými chybami:
± 1,5 % na 10 °C u teploty okolního vzduchu
± 1,5 % v provozním oboru napájecího napětí

**Pracovní podmínky**

U přístrojů v normálním provedení N3 je charakteristika prostředí podle provozních podmínek:
Teplota okolního vzduchu: 0 °C až 55 °C
Tlak okolního vzduchu: 86 až 108 kPa
Vlhkost okolního vzduchu: od 30 do 80 % r. v., max. 32 g/m³ a. v.
U přístrojů v provedení T 33 je charakteristika prostředí podle ON 34 5609.
Pracovní poloha Ia podle PAN 35 6209: ± 5° ∢

## Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V $^{+10\,\%}_{-15\,\%}$
Kmitočet střídavého napětí: 50 Hz ± 2 % nebo 60 Hz ± 2 %
Chvění: podle ČSN 18 2301, čl. 36
Vnější magnetické pole: max. 4 A/m
Doba ustálení: 30 min.
Odpor vedení vstup. signálu: musí být vyrovnán s přesností ± 0,1 Ω na hodnotu udanou na schématech zapojení ($R_j$).

| Vstupní signál: | napěťový ss | proudový ss | odporový |
|---|---|---|---|
| maximální rozsah | 0 až 10 V | 0 až 20 mA | 0 až 500 Ω |
| minimální rozsah | 0 až 9 mV | 0 až 100 μA | 10 Ω |
| potlačení počátku | max. 200 % rozpětí | | max. 500 % rozpětí |

Maximální celkový odpor (odpor přístroje včetně zacejchovaného odporu vedení): přibližně 11 Ω/mV
Třída přesnosti: 1, popř. podle kapitoly PROVEDENÍ, čl. »C«
Přídavné chyby podle ČSN 18 2301, čl. 15:
1 % u teploty okolního vzduchu
0,5 % u napájecího napětí
0,5 % u chvění
Vlhkost a tlak okolního vzduchu, kmitočet střídavého napájení, magnetické pole, pracovní poloha v provozním oboru nemají vliv na přesnost.
Doba ustálení ručky podle ČSN 18 0601, čl. 3: max. 8 s
Je-li součet vnitřního odporu přístroje a odporu obvodu snímače menší než 150 Ω, je doba ustálení delší.
Délka stupnice: 135 mm
Mechanické nastavení nuly: na začátku nebo uprostřed nebo na konci stupnice ± 10 mm
Bodovací interval jednoho měřicího místa:
u jednokřivkového zapisovače 20 s
u tříkřivkového zapisovače 60 s
u šestikřivkového zapisovače 120 s
Interval přepínání měřicích míst: 20 s
Šíře záznamu: 120 mm
Viditelná délka záznamu: 110 mm.
Posuv papíru: 20 mm/h nebo 60 mm/h nebo 120 mm/h
Druh provozu: trvalý
Příkon: max. 8 VA
Izolační odpor: min. 20 MΩ

Elektrická odolnost izolace:
a) obvodu sítě: 1 500 $V_{st}$
b) u ostatních obvodů: 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 50, svorky IP 00
Hmotnost: asi 10 kg

## Pokyny pro objednávku

V objednávce je nutno uvést:

a) počet kusů
b) název: bodový zapisovač
c) měřicí rozsahy
d) posuv záznamového papíru*)
e) doplňující text na štítek
f) objednací číslo

Příklad objednávky

a) 1 ks bodový zapisovač Zepakord 34
1 × 0 až 10 t/h průtokoměr
číslo rozsahu 296, KOTEL 1
2 × 200 až 600 °C Pt 100 Ω/°C
číslo rozsahu 271
2 × 20 až 600 °C Fe-ko
číslo rozsahu 106
1 × rezerva
obj. č. 405 172 340 401

b) 1 ks bodový zapisovač Zepakord 32
405 172 320 206
200 až 600 °C Fe-ko
s posuvem 120 mm/h
obj. č. 405 172 320 206

## Náhradní díly

Úplný seznam náhradních dílů je uveden v katalogu náhradních dílů.

*) Nebude-li posuv udán, dodá se 20 mm/h.

---

## Rozsahy

Skupina rozsahů 1

### Měření teploty termoelektrickými snímači teploty

Mechanická nula je při výrobě nastavena na začátek stupnice, což odpovídá teplotě srovnávacích spojů termoelektrického článku 20 °C.
Cejchovní řada podle ČSN 35 6710.

| Termoelektrický článek podle ČSN 35 6710 | Nepotlačené rozsahy | Potlačené rozsahy | Číslo rozsahu |
|---|---|---|---|
| Fe-ko | 20 ... 200 °C | | 03 |
| | 20 ... 300 °C | | 04 |
| | 20 ... 400 °C | | 05 |
| | 20 ... 600 °C | | 06 |
| | 20 ... 800 °C | | 07 |
| | 20 ... 900 °C | | 08 |
| Fe-ko | | 100 ... 300 °C | 10 |
| | | 100 ... 400 °C | 11 |
| | | 150 ... 350 °C | 12 |
| | | 150 ... 450 °C | 13 |
| | | 200 ... 400 °C | 14 |
| | | 200 ... 500 °C | 15 |
| | | 200 ... 600 °C | 16 |
| | | 250 ... 450 °C | 17 |
| | | 300 ... 600 °C | 18 |
| | | 400 ... 600 °C | 19 |
| | | 400 ... 800 °C | 20 |
| | | 500 ... 800 °C | 21 |

| Termoelektrický článek podle ČSN 35 6710 | Nepotlačené rozsahy | Potlačené rozsahy | Číslo rozsahu |
|---|---|---|---|
| ch-a | 20 ... 600 °C | | 22 |
| | 20 ... 800 °C | | 23 |
| | 20 ... 900 °C | | 24 |
| | 20 ... 1 000 °C | | 25 |
| | 20 ... 1 200 °C | | 26 |
| ch-a | | 200 ... 600 °C | 27 |
| | | 300 ... 600 °C | 28 |
| | | 300 ... 900 °C | 29 |
| | | 300 ... 1 200 °C | 30 |
| | | 400 ... 800 °C | 31 |
| | | 400 ... 1 200 °C | 32 |
| | | 500 ... 1 000 °C | 33 |
| | | 600 ... 1 000 °C | 34 |
| | | 600 ... 1 200 °C | 35 |
| | | 800 ... 1 200 °C | 36 |
| Pt Rh 10-Pt | 20 ... 1 000 °C | | 37 |
| | 20 ... 1 200 °C | | 38 |
| | 20 ... 1 400 °C | | 38 |
| | 20 ... 1 600 °C | | 40 |
| PtRh 10-Pt | | 600 ... 1 600 °C | 42 |
| | | 800 ... 1 600 °C | 45 |
| PtRh 30-PtRh 6 | 0 ... 1 600 °C | | 47 |
| | | 600 ... 1 800 °C | 48 |

## Jiná čidla se stejnosměrným signálem

| Druh čidla | Rozsah | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|---|
| Měřič vodivosti ZEPACOND | podle katalogu ZEPACOND | 50 | Nutno udat požadovaný rozsah stupnice. |
| Měřič koncentrace roztoků ZEPACOND | podle katalogu ZEPACOND | 51 | Nutno udat požadovaný rozsah stupnice. Kontrolní bod je označen modrou ryskou. |
| Měřič tepla NOPACALOR | 0 ... 150 % $\Delta t$ | 62 | 0–150 mV, 100 Ω |
| | 0 ... 200 % $\Delta t$ | 63 | 0–200 mV, 100 Ω |
| | 0 ... 150 % Q | 64 | 0–150 mV, 1 000 Ω |
| | 0 ... 200 % Q | 65 | 0–200 mV, 1 000 Ω |
| Čidla s napěťovým výstupem | 0 ... 10 mV | 71 | Přístroje s rozsahy č. 71 až 76 mají vnitřní odpor přibližně 10 Ω/mV. |
| | 0 ... 20 mV | 72 | |
| | 0 ... 30 mV | 73 | Lineární dělení stupnice. |
| | 0 ... 50 mV | 74 | |
| | 0 ... 60 mV | 75 | Bez požadavku na dodržení vnitřního odporu přístroje $R_i$. |
| | 0 ... 100 mV | 76 | |
| | 0 ... 1 V – $R_i$ = 2 kΩ | 77 | |
| | 0 ... 10 V – $R_i$ > 10 kΩ | 78 | |
| | –10 ... +10 V – $R_i$ > 20 kΩ | 79 | |
| Čidla s proudovým výstupem | 0 ... 100 μA | 80 | Ukazatelé s rozsahem č. 86 nutno na 10. místě objednacího čísla označit číslicí 3 (resp. 4). Přístroje s rozsahy č. 80 až 86 mají úbytek napětí na svorkách menší než 20 mV. |
| | 0 ... 500 μA | 81 | |
| | 0 ... 1 mA | 82 | |
| | 0 ... 5 mA – $R_i$ < 5 Ω | 83 | |
| | 0 ... 10 mA – $R_i$ < 2 Ω | 84 | |
| | 0 ... 20 mA – $R_i$ < 1 Ω | 85 | |
| | 4 ... 20 mA – $R_i$ < 1 Ω | 86 | |
| Různé | předcejchovaný | 98 | Stupnice čistá, pouze začátek a konec stupnice označený ryskou, plná výchylka ručky odpovídá 10 mV nebo proudu 100 μA. |

## Skupina rozsahů 2

### Měření teploty odporovými snímači teploty

Zapisovače jsou cejchovány pro připojení odporového snímače Pt 100 Ω/0°C podle ČSN 35 6720.
Přístroje s malými rozsahy (rozdíl mezi začátkem a koncem stupnice 50 °C a menší) dodáváme pouze pro třívodičové připojení odporového snímače, protože kolísání teploty vedení mezi odporovým snímačem a zapisovačem při dvouvodičovém zapojení odporového snímače u těchto malých rozsahů dosti podstatně ovlivňuje přesnost měření.

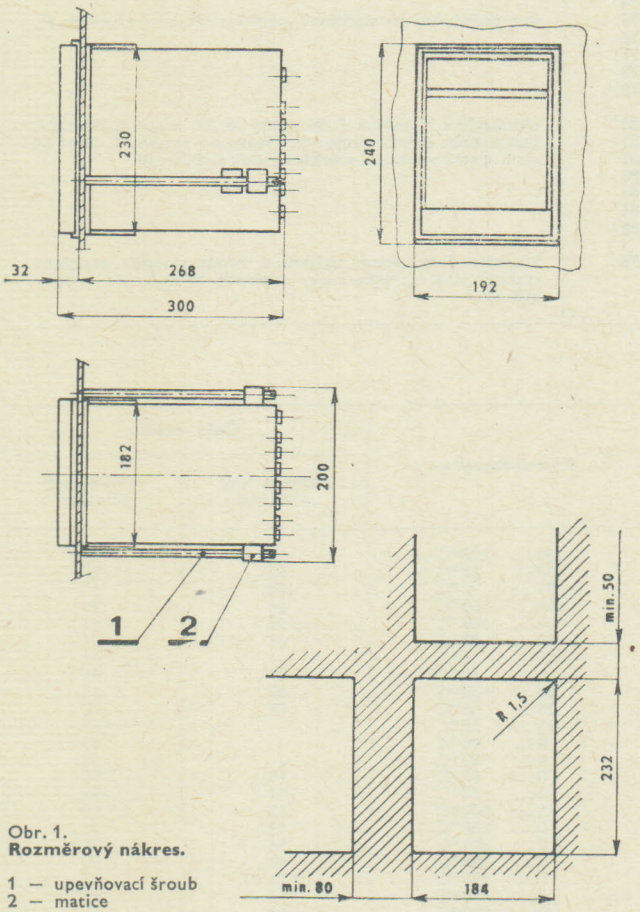
| Rozsah stupnice | Číslo rozsahu | |
|---|---|---|
| | dvouvodičové připojení | třívodičové připojení |
| –200 ... –100 °C | 01 | 36 |
| –200 ... 50 °C | 02 | 37 |
| –100 ... 0 °C | 03 | 38 |
| –100 ... 50 °C | 04 | 39 |
| –100 ... 100 °C | 05 | 40 |
| – 60 ... 80 °C | 06 | 41 |
| – 50 ... 0 °C | – | 42 |
| – 50 ... 50 °C | 07 | 43 |
| – 50 ... 150 °C | 08 | 44 |
| – 30 ... 50 °C | 09 | 45 |
| – 25 ... 25 °C | – | 47 |
| 0 ... 40 °C | – | 49 |
| 0 ... 50 °C | – | 50 |
| 0 ... 60 °C | 10 | 51 |
| 0 ... 80 °C | 11 | 52 |
| 0 ... 100 °C | 12 | 53 |
| 0 ... 150 °C | 13 | 54 |
| 0 ... 200 °C | 14 | 55 |
| 0 ... 250 °C | 15 | 56 |
| 0 ... 300 °C | 16 | 57 |
| 0 ... 400 °C | 17 | 58 |
| 0 ... 500 °C | 18 | 59 |
| 0 ... 550 °C | 19 | 60 |
| 0 ... 600 °C | 20 | 61 |
| 0 ... 800 °C | 21 | 62 |
| 50 ... 100 °C | – | 65 |
| 50 ... 150 °C | 22 | 66 |
| 100 ... 200 °C | 23 | 67 |
| 100 ... 300 °C | 24 | 68 |
| 100 ... 400 °C | 25 | 69 |
| 200 ... 400 °C | 26 | 70 |
| 200 ... 600 °C | 27 | 71 |
| 300 ... 550 °C | 28 | 72 |
| 300 ... 650 °C | 29 | 73 |
| 400 ... 600 °C | 30 | 74 |
| 400 ... 800 °C | 31 | 75 |
| 500 ... 800 °C | 32 | 76 |

### Měření vlhkosti

| Rozsah stupnice | Číslo rozsahu | | Poznámka |
|---|---|---|---|
| | dvouvodičové připojení | třívodičové připojení | |
| 30 až 100 % r. v. | | 93 | Čidlo relativní vlhkosti fy FEUTRON typ 1041 + čidlo teploty typ 1014 (dodává ZPA Ústí nad Labem) teplota měř. média 10 až 40 °C |
| –10 až 60 °C r. b. | 94 | | Čidlo absolutní vlhkosti fy FEUTRON typ 1041 |

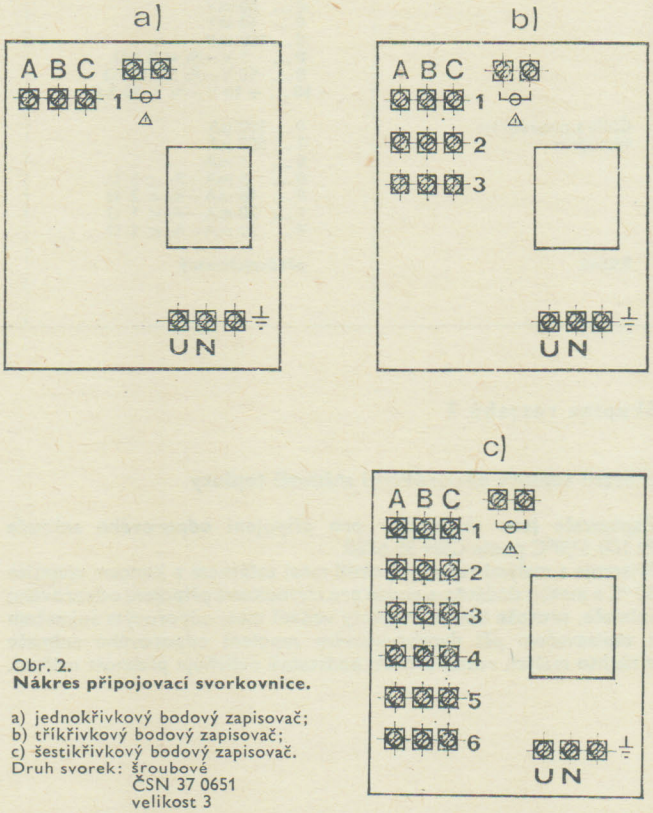
## Jiná čidla s odporovým výstupním signálem

| Druh čidla | Rozsah stupnice | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|---|
| Odporový vysílač 100 ohm v třívodičovém připojení | podle objednávky | 96 | nutno udat rozsah stupnice a cejchovní řadu nebo návaznost na jiný současně objednaný přístroj, vybavený odporovým vysílačem |
| | 0 ... 100 % | 97 | začátek a konec stupnice jsou ocejchovány na hodnoty 5 ohm až 105 ohm, stupnice rozdělena lineárně |
| | předcejchovaný | 98 | stejné jako rozsah 97, ale stupnice čistá, pouze začátek a konec stupnice označený ryskou (Bez nápisu) |



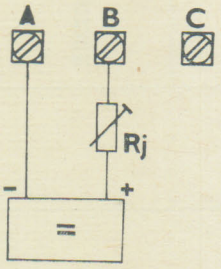

Obr. 1.
**Rozměrový nákres.**

1 — upevňovací šroub
2 — matice



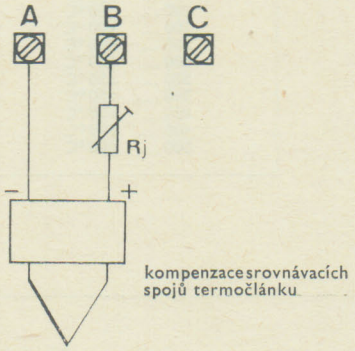

Obr. 2.
**Nákres připojovací svorkovnice.**

a) jednokřivkový bodový zapisovač;
b) tříkřivkový bodový zapisovač;
c) šestikřivkový bodový zapisovač.
Druh svorek: šroubové
ČSN 37 0651
velikost 3



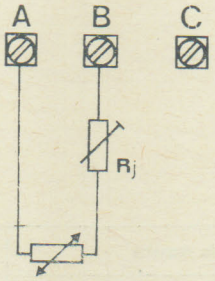

Obr. 3. **Schéma zapojení při měření stejnosměrných signálů.**

$R_j = 20\ \Omega$



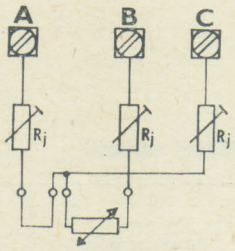

Obr. 4. **Schéma zapojení při měření teploty termoelektrickým snímačem teploty.**

Hodnota $R_j$ u snímačů (převodníků) s napěťovým výstupem nebo s proudovým výstupem s určitým zatěžovacím odporem je 20 Ω. Vyrovnávací odpor může být do okruhu zařazen kdekoliv.



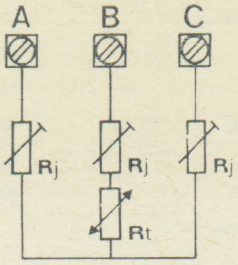

Obr. 5. **Schéma zapojení při měření teploty odporovým snímačem teploty ve dvouvodičovém zapojení.**

Vyrovnávací odpor $R_j$ může být do okruhu zařazen kdekoliv.
$R_j = 20\ \Omega$



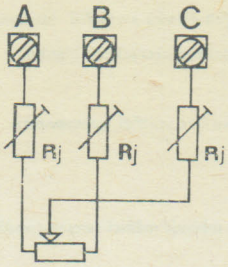

Obr. 6. **Schéma zapojení při měření teploty odporovým snímačem teploty ve třívodičovém zapojení s pomocnou smyčkou.**

$R_j = 20\ \Omega$



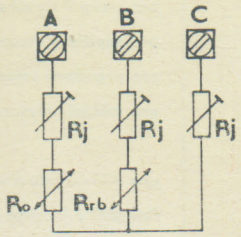

Obr. 7. **Schéma zapojení při měření teploty odporovým snímačem teploty ve třívodičovém zapojení bez pomocné smyčky.**

$R_j = 20\ \Omega$




Obr. 8. **Schéma zapojení při měření teploty odporovým vysílačem ve třívodičovém zapojení.**

$R_j = 20\ \Omega$




Obr. 9. **Schéma zapojení snímače relativní vlhkosti Feutron.**

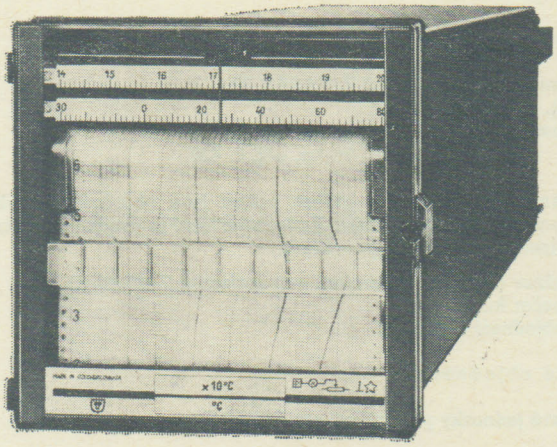
$R_o$ — čidlo teploty - typ 1014
$R_{rb}$ — čidlo rosného bodu - typ 1041
$R_j = 20\ \Omega$

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, Třída Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## KOMPENZAČNÍ ZAPISOVAČE ZEPAREX 22, 23, 24

405 17. . . . . □

ZPA TRUTNOV



### Použití

Kompenzační zapisovače ZEPAREX jsou určeny k měření a zápisu fyzikálních veličin, převedených snímačem na stejnosměrné napětí, proud nebo změnu odporu, jsou-li kladeny vysoké požadavky na přesnost a citlivost přístroje. Používá se jich především pro registraci teploty snímané odporovým nebo termoelektrickým snímačem teploty.

### Pracovní podmínky

Přístroj může pracovat v prostředí podle ČSN 34 0070 obyčejném (od 0 °C), horkém (do 50 °C) a vlhkém.

### Charakteristika jednotlivých typů

ZEPAREX 22 — jednokřivkový zapisovač jednorozsahový s liniovým zápisem
ZEPAREX 23 — jednokřivkový zapisovač dvourozsahový s liniovým zápisem, přepínání rozsahů ruční nebo automatické
ZEPAREX 24 — vícekřivkový (dvou-, tří- nebo šestikřivkový) dvourozsahový zapisovač s bodovým zápisem

Nápis na štítku osvětlovací jednotky **index Na** může obsahovat včetně rozsahu, mezer a interpunkcí maximálně:
28 písmen u liniového a dvoukřivkového bodového zapisovače,
17 písmen u tří a šestikřivkového bodového zapisovače.
Index se uvádí za objednacím číslem.
Označení vyhovuje cizojazyčnému provedení.

### Provedení

Tabulka A

| Obchodní označení | Název | Specifikace | Objednací číslo (provedení T 33 podle ČSN 03 8805) |
|---|---|---|---|
| **ZEPAREX 22** | liniový zapisovač jednokřivkový | jednorozsahový se signalizací a vysílacím potenciometrem | 405 172 227 101 |
| **ZEPAREX 23** | | dvourozsahový se signalizací, vysílacím potenciometrem a ručním přepínáním rozsahů ručním ovladačem | 405 172 237 101 |
| | | dvourozsahový s vysílacím potenciometrem a automatickým nebo ručním přepínáním rozsahů ručním ovladačem | 405 172 237 201 |
| **ZEPAREX 24** | bodový zapisovač vícekřivkový dvourozsahový | dvoukřivkový | 405 172 247 101 |
| | | tříkřivkový | 405 172 247 201 |
| | | šestikřivkový | 405 172 247 301 |

Tabulka B — provedení rozsahových jednotek:

| | | | |
|---|---|---|---|
| pro vstupní signál z termoelektrických článků s vnitřní kompenzací srovnávacích spojů | | | 405 179 077 7.. |
| pro napěťový vstupní signál mimo termoelektrických článků | | | 405 179 077 8.. |
| pro proudový vstupní signál | | | 405 179 077 9.. |
| pro měření termoelektrickými články bez vnitřní kompenzace | srovnávací teplota | 20 °C | 405 179 077 4.. |
| | | 50 °C | 405 179 077 5.. |
| | | 70 °C | 405 179 077 6.. |
| pro měření odporových signálů | | | 405 179 087 2.. |
| Poslední dvě místa objednacího čísla udávají měřicí rozsah (podle kapitoly »Rozsahy«) | | | až .01 .96 |

## Vztažné a jmenovité podmínky

| | | |
|---|---|---|
| Teplota okolí | — vztažný rozsah | 20 °C ± 2 °C |
| | — jmenovitý rozsah | 20 °C ± 20 °C |
| Poloha | — vztažný rozsah | svislá ± 5° ∢ |
| Napětí | — vztažný rozsah | 220 V ± 2 % |
| | — jmenovitý rozsah | 220 V ± 10 % |
| Kmitočet | — vztažný rozsah | 50 Hz ± 2 % |

Při měření odporových signálů musí být odpor vodiče vyrovnán na 20 Ω ± 0,1 Ω. Dále musí být odpor obou vodičů stejný s maximální tolerancí ± 0,01 Ω.

## Technické údaje

Přesnost se seřízenou rozsahovou jednotkou: ± 0,5 %

Srovnávací teplota vestavěné kompenzace teploty srovnávacích spojů termoelektrického snímače teploty: 20 °C

Přesnost kompenzace srovnávacích spojů: ± 0,2 % na 10 °C v rozsahu teploty okolí 0 °C až 40 °C

Minimální rozsahy: 5 mV nebo 5 Ω (20 °C pro odporový snímač teploty Pt 100 Ω)

Maximální rozsahy: 100 mV nebo 400 Ω (800 °C pro odporový snímač teploty Pt 100 Ω)

Necitlivost: max. 0,2 % rozsahu

Přestavná doba ukazatele při skokové změně 0 až 100 % rozsahu: max. 2 s

Šíře zápisu: 120 mm

Viditelná délka zápisu: 90 mm

Posuv papíru (řazení páčkou): 20—40—60—120—240—600—1 200 mm/h

Signalizace:
přesnost nastavení: 0,5 %
minimální vzdálenost kontaktů: 12 % délky stupnice
hystereze spínání: max. 3 % délky stupnice
zatížení kontaktů: 220 V, 50 Hz, 0,4 A

Vysílací potenciometr:
hodnota odporu: asi 75 Ω
možnost napájení: max. 10 $V_{ss}$

Interval tisknutí a přepínání měřicích míst (řazení páčkou):
3 s 6 s 7,5 s 15 s

Druh provozu: trvalý

Doba náběhu: 30 min.

Vzdálenost snímačů:
stejnosměrné signály: maximálně 300 m
odporové snímače: odpor vedení včetně odporu vnitřního vedení a odporové vysílače: odporového snímače max. 20 Ω

Příkon: max. 25 VA

Izolační odpor: min. 20 MΩ

Elektrická pevnost obvodu:
síťového 1 500 $V_{st}$
měřicího 500 $V_{st}$

Krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 50, svorky IP 00

Čelní rozměry zapisovače: 160 × 160 mm

Hmotnost zapisovače: asi 12 kg

Hmotnost ovládače: asi 1 kg

## Objednávání

V objednávce se uvádí:

a) zapisovač
- počet kusů
- název přístroje (kompenzační zapisovač ZEPAREX 22, 23, 24)
- index
- rozsah — specifikovat požadovaný rozsah podle tabulky I, II, III, IV ve °C (popř. µA, mA, mV, Ω) a druh čidla
  - uvést třímístné objednací číslo, kde první místo je desátým místem objednacího čísla rozsahových jednotek podle tabulky B a druhé a třetí místo objednacího čísla udává rozsah podle kapitoly ROZSAHY.
- rozsah, pro který má být sejmuta řada vysílacího potenciometru (jen u liniových zapisovačů, je-li požadováno)
- objednací číslo

Příklad objednávky:

1 ks kompenzační zapisovač ZEPAREX 23
obj. č. 405 172 237 201
rozsah: 0 ... 600 °C, Fe-ko, obj. č. 406
400 ... 800 °C, Fe-ko, obj. č. 420

b) rozsahové jednotky (pouze pokud jsou objednávány zvlášť bez seřízení se zapisovačem. Způsob seřízení je uveden v kapitole »Seřízení a uvedení do provozu«).
- název (rozsahová jednotka pro zapisovač ZEPAREX)
- počet kusů
- objednací číslo

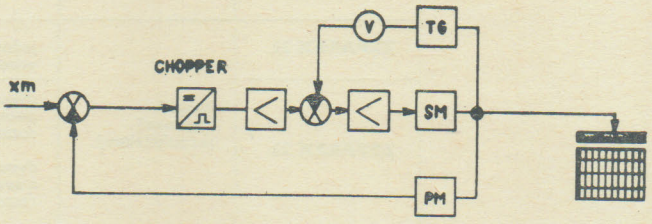
Příklad objednávky:

rozsahové jednotky pro zapisovače ZEPAREX

1 ks 405 179 077 518
1 ks 405 179 077 521
1 ks 405 179 087 236

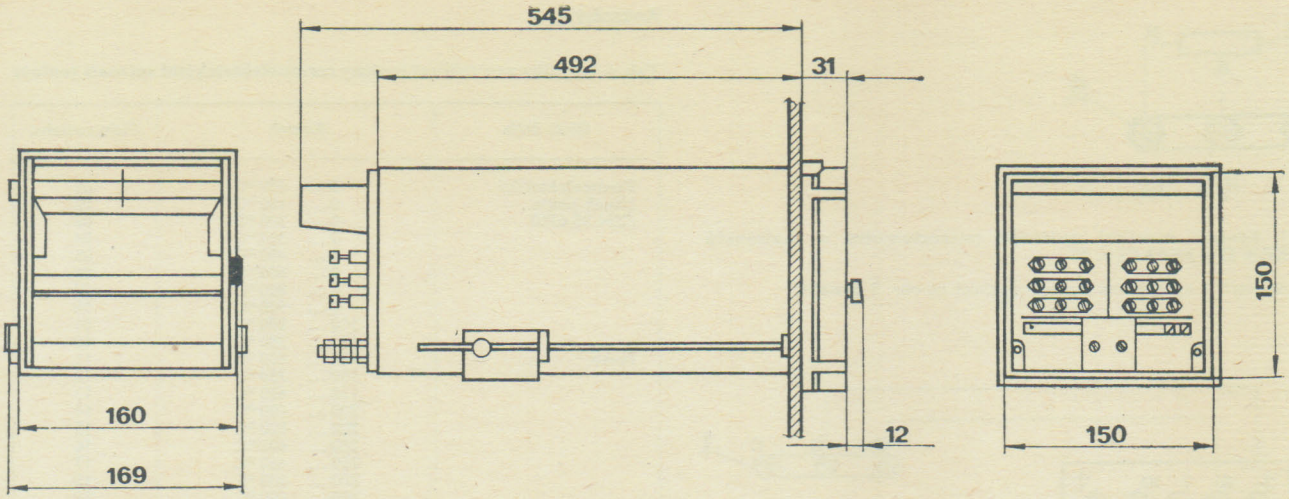
## Náhradní díly

Úplný seznam je uveden v katalogu náhradních dílů.

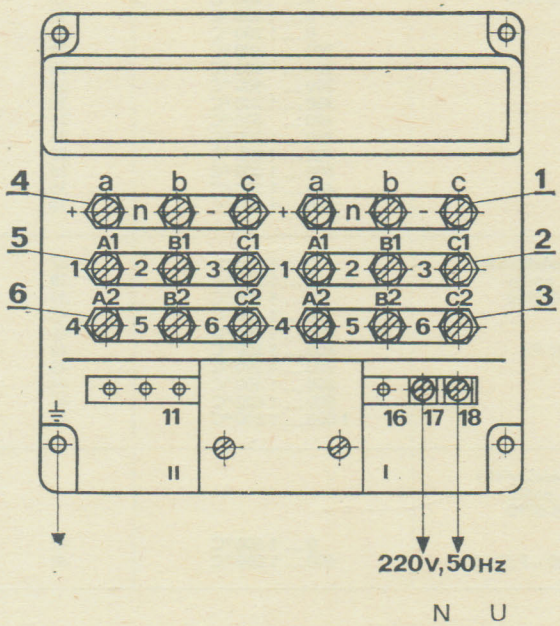



Obr. 1. **Principiální schéma zapisovače ZEPAREX.**

xm — měřená veličina
PM — měrný potenciometr
TG — tachogenerátor
SM — servomotor
V — vlivnost zpětné vazby z tachogenerátoru

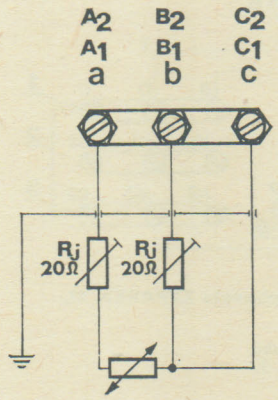



Obr. 2. **Rozměrový nákres kompenzačních zapisovačů ZEPAREX.**

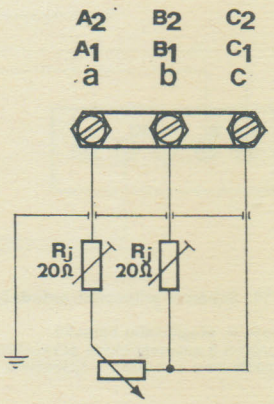



Obr. 3. **Připojovací svorkovnice zapisovače.**

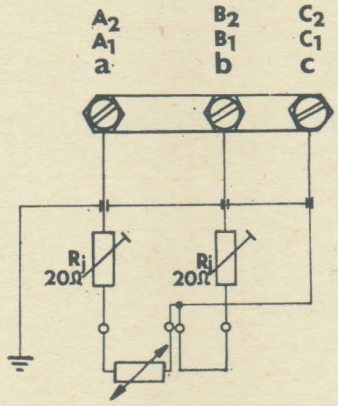
U zapisovače ZEPAREX 22 a 23 se snímač připojuje na svorky označené pozicí 5, u zapisovače ZEPAREX 24 se snímače připojují na svorky označené pozicemi 1 až 6. Čísla pozic současně označují čísla měřicích míst. Pokud u vícekřivkového zapisovače není některé místo obsazeno, nutno připojit náhradní zdroj ss napětí nebo odpor odpovídající začátku stupnice.




Obr. 5. **Připojení odporového snímače.**

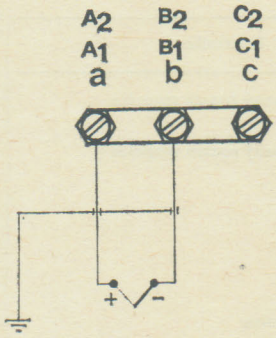



Obr. 6. **Připojení odporového vysílače.**



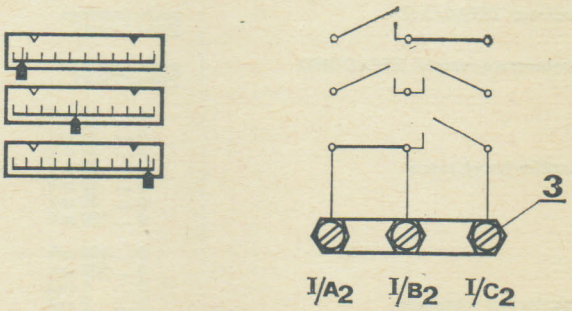

Obr. 7. **Připojení odporového snímače s pomocnou smyčkou.**

Vyrovnávací odpory $R_j$ se upraví tak, aby součet odporu vedení $R$ s odporem vnitřního vedení snímače teploty $R_v$ a odporem $R_j$ dával 20 Ω.
$R_j + R + R_v = 20\ \Omega$



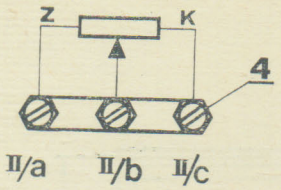

Obr. 4. **Připojení termoelektrického snímače teploty.**

Pokud se používá kompenzace teploty srovnávacích spojů termoelektrického článku vestavěné do zapisovače, musí být termoelektrický článek prodloužen kompenzačním vedením až na svorky zapisovače.



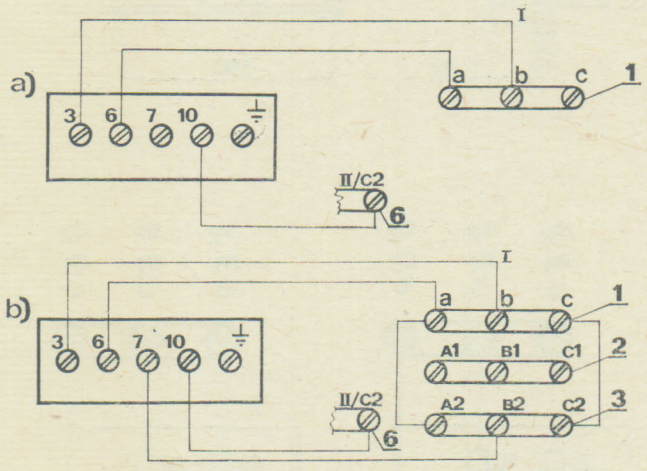

Obr. 8. **Poloha signalizačních kontaktů v závislosti na poloze ručky u zapisovačů ZEPAREX 22 a ZEPAREX 23.**

(Signalizační kontakty jsou vyvedeny na svorky označené na obr. 3 pozicí 3.)




Obr. 9. **Schéma zapojení vysílacího potenciometru u zapisovačů ZEPAREX 22 a ZEPAREX 23.**

(Potenciometr je vyveden na svorky označené na obr. 3 pozicí 4.)




Obr. 10. **Schéma připojení ovladače u zapisovače ZEPAREX 23.**

a) S ručním přepínáním rozsahů
b) S ručním a automatickým přepínáním rozsahů
Čísla pozic jsou v souladu s číslováním na obr. 3.

## Rozsahy

**Tab. I. Rozsahy pro měření teploty termoelektrickými snímači teploty**

| Druh čidla | Rozsah | Číslo rozsahu |
|---|---|---|
| Termoelektrický článek podle ČSN 35 6710 | 0 ... 100 °C | 01 |
| | 0 ... 150 °C | 02 |
| | 0 ... 200 °C | 03 |
| | 0 ... 300 °C | 04 |
| | 0 ... 400 °C | 05 |
| | 0 ... 600 °C | 06 |
| | 0 ... 800 °C | 07 |
| | 0 ... 900 °C | 08 |
| | 100 ... 200 °C | 09 |
| | 100 ... 300 °C | 10 |
| Fe-ko | 100 ... 400 °C | 11 |
| | 150 ... 350 °C | 12 |
| | 150 ... 450 °C | 13 |
| | 200 ... 400 °C | 14 |
| | 200 ... 500 °C | 15 |
| | 200 ... 600 °C | 16 |
| | 250 ... 450 °C | 17 |
| | 300 ... 600 °C | 18 |
| | 400 ... 600 °C | 19 |
| | 400 ... 800 °C | 20 |
| | 500 ... 800 °C | 21 |
| Termoelektrický článek podle ČSN 35 6710 | 0 ... 600 °C | 22 |
| | 0 ... 800 °C | 23 |
| | 0 ... 900 °C | 24 |
| | 0 ... 1 000 °C | 25 |
| | 0 ... 1 200 °C | 26 |
| | 200 ... 600 °C | 27 |
| | 300 ... 600 °C | 28 |
| ch-a | 300 ... 900 °C | 29 |
| | 300 ... 1 200 °C | 30 |
| | 400 ... 800 °C | 31 |
| | 400 ... 1 200 °C | 32 |
| | 500 ... 1 000 °C | 33 |
| | 600 ... 1 000 °C | 34 |
| | 600 ... 1 200 °C | 35 |
| | 800 ... 1 200 °C | 36 |
| Termoelektrický článek podle ČSN 35 6710 | 0 ... 1 000 °C | 37 |
| | 0 ... 1 200 °C | 38 |
| | 0 ... 1 400 °C | 39 |
| | 0 ... 1 600 °C | 40 |
| | 600 ... 1 200 °C | 41 |
| PtRh 10-Pt | 600 ... 1 600 °C | 42 |
| | 700 ... 1 300 °C | 43 |
| | 800 ... 1 400 °C | 44 |
| | 800 ... 1 600 °C | 45 |
| | 1 000 ... 1 600 °C | 46 |
| Termoelektrický článek podle ČSN 35 6710 | | |
| | 0 ... 1 600 °C | 47 |
| PtRh 30 - PtRh 6 | 600 ... 1 800 °C | 48 |

**Tab. II – Rozsahy pro jiná čidla se stejnosměrným signálem**

| Druh čidla | Rozsah | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|---|
| měřič vodivosti ZEPACOND | podle katalogu ZEPACOND | 50 | nutno udat požadovaný rozsah stupnice |
| měřič koncentrace roztoků ZEPACOND | podle katalogu ZEPACOND | 51 | nutno udat požadovaný rozsah stupnice |
| čidla s napěťovým výstupem | 0 ... 5 mV | 70 | lineární dělení stupnice |
| | 0 ... 10 mV | 71 | |
| | 0 ... 20 mV | 72 | |
| | 0 ... 30 mV | 73 | |
| | 0 ... 50 mV | 74 | |
| | 0 ... 60 mV | 75 | |
| | 0 ... 100 mV | 76 | |
| čidla s proudovým výstupem | 0 ... 100 μA | 80 | |
| | 0 ... 500 μA | 81 | |
| | 0 ... 1 mA | 82 | |
| | 0 ... 5 mA | 83 | |
| | 0 ... 10 mA | 84 | |
| | 0 ... 20 mA | 85 | |
| | 4 ... 20 mA | 86 | |

**Tab. III – Rozsahy pro měření teploty odporovými snímači (Připojení odporového snímače výhradně třívodičové)**

| Rozsah | Číslo rozsahu |
|---|---|
| −200 ... −100 °C | 36 |
| −200 ... 50 °C | 37 |
| −100 ... 0 °C | 38 |
| −100 ... 50 °C | 39 |
| −100 ... 100 °C | 40 |
| − 60 ... 80 °C | 41 |
| − 50 ... 0 °C | 42 |
| − 50 ... 50 °C | 43 |
| − 50 ... 150 °C | 44 |
| − 30 ... 50 °C | 45 |
| − 25 ... 0 °C | 46 |
| − 25 ... 25 °C | 47 |
| 0 ... 25 °C | 48 |
| 0 ... 40 °C | 49 |
| 0 ... 50 °C | 50 |
| 0 ... 60 °C | 51 |
| 0 ... 80 °C | 52 |
| 0 ... 100 °C | 53 |
| 0 ... 150 °C | 54 |
| 0 ... 200 °C | 55 |
| 0 ... 250 °C | 56 |

| Rozsah | Číslo rozsahu |
|---|---|
| 0 ... 300 °C | 57 |
| 0 ... 400 °C | 58 |
| 0 ... 500 °C | 59 |
| 0 ... 550 °C | 60 |
| 0 ... 600 °C | 61 |
| 0 ... 800 °C | 62 |
| 15 ... 40 °C | 64 |
| 50 ... 100 °C | 65 |
| 50 ... 150 °C | 66 |
| 100 ... 200 °C | 67 |
| 100 ... 300 °C | 68 |
| 100 ... 400 °C | 69 |
| 200 ... 400 °C | 70 |
| 200 ... 600 °C | 71 |
| 300 ... 550 °C | 72 |
| 300 ... 650 °C | 73 |
| 400 ... 600 °C | 74 |
| 400 ... 800 °C | 75 |
| 500 ... 800 °C | 76 |

**Tab. IV – Rozsahy pro jiná čidla s odporovým výstupním signálem**

| Druh čidla | Rozsah stupnice | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|---|
| odporový vysílač 100 Ω v třívodičovém připojení | podle objednávky | 96*) | nutno udat rozsah stupnice a cejchovní řadu nebo návaznost na jiný současně objednaný přístroj, vybavený odporovým vysílačem |
| | 0 ... 100 % | 97 | začátek a konec stupnice jsou ocejchovány na hodnoty 5 ohm a 105 ohm, stupnice rozdělena lineárně |

*) Dodává se pouze po předchozí dohodě s výrobcem.

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, Třída Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

## LINIOVÉ KOMPENZAČNÍ ZAPISOVAČE ZEPAREX 40, 41

405 172 4. . . . . □

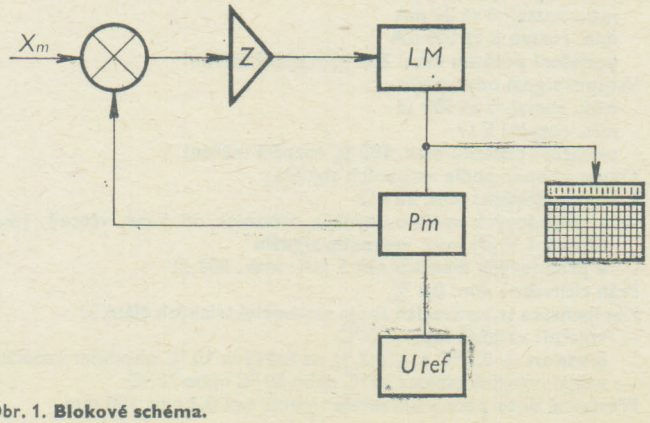
ZPA TRUTNOV

### Použití

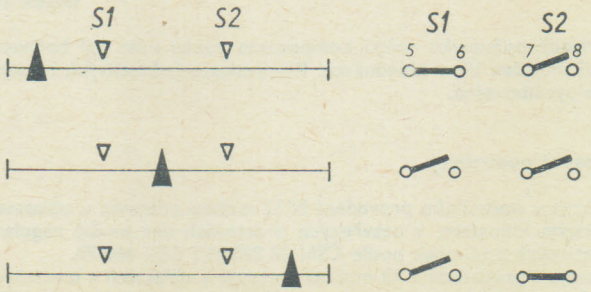
Přístroje se používají k dálkovému měření a záznamu jedné nebo dvou fyzikálních veličin.
Vstupním signálem přístrojů musí být stejnosměrné napětí, proud, nebo změna odporu.
Vstupní měřené napětí Xm nebo rozdílové napětí z odporového můstku je přivedeno na zesilovač Z, odkud se po zesílení vede do cívky lineárního motorku LM. Cívka lineárního motorku je spojena s běžcem potenciometru Pm, ukazatelem a psacím perem. Dokud se nevyrovná napětí z potenciometru s napětím vstupním, pohybuje cívka lineárního motoru s běžcem potenciometru do okamžiku, kdy dojde k vyrovnání měřeného signálu.

### Činnost přístroje

Základem liniového kompenzačního zapisovače ZEPAREX 40, 41 je měřicí ústrojí, které pracuje na principu samočinně vyvažovaného můstku s měrným potenciometrem.
Záznam je liniový, jedno nebo dvoukřivkový (pro jedno nebo dvě měřicí místa). Jednotlivé křivky jsou rozlišeny zelenou a červenou barvou. Záznam vytváří pero s hrotem ze skelných vláken. Náplň je umístěna přímo v peru. Může se použít papír ve svitkách nebo skládaný.
Rychlost posuvu záznamového papíru je nastavitelná přepínačem.
Rozsah měření je dán rozsahovou jednotkou a stupnicí.
Přístroj obsahuje obvod pro signalizaci dvou hodnot nastavitelných v celém rozsahu stupnice. Funkce je uvedena na obr. 2.
Jednokřivkový zapisovač má obvod vždy zamontován. Přístroj je opatřen ochranou proti přetížení při poruše trvající déle než asi 2 s,




Obr. 1. **Blokové schéma.**




Obr. 2. **Funkce signalizace podle polohy pisátka.**

a to je-li vstupní signál mimo rozsah nebo je-li pero nebo vozík motoru mechanicky zabrzděn. Po skončení poruchy obnovuje obvod okamžitě funkci zapisovače.
Ochrana servomotoru a koncového zesilovače spočívá v tom, že při poruše se vypne nebo omezí proud cívkou motoru, aby nedošlo k jejich nadměrnému zahřátí a tím i poškození.

V přístroji je zamontován měřicí odpor Pt 100 pro kompenzaci teploty srovnávacích spojů termoelektrických článků.
Použití této vnitřní kompenzace umožňuje rozsahová jednotka. Její základní provedení je s vnitřní kompenzací.

**Provedení** — Tab. I.

| Obchodní označení | Specifikace | | Objednací číslo |
|---|---|---|---|
| **ZEPAREX 40** | Liniový zapisovač jednokřivkový | | 405 172 40. ... |
| | Provedení podle ČSN 03 8805 / ST SEV 460 - 77 | normální N32/50 Hz | 0 ... |
| | | tropické T 33/50 Hz | 7 ... |
| | | tropické T 33/60 Hz | 9 ... |
| | Vstupní signál | 0—20 $mA_{ss}$ | 1.. |
| | | 4—20 $mA_{ss}$ | 2.. |
| | | 0—10 $V_{ss}$ | 3.. |
| | | ostatní napěťové a proudové ss od 1 V nebo 5 mA včetně | 6.. |
| | | napěťové a proudové ss menší než 1 V nebo 5 mA mimo termoelektrických snímačů | 7.. |
| | | z termoelektrických snímačů | 8.. |
| | | z odporových snímačů | 9.. |
| | Číslo stupnice podle kapitoly Měřicí rozsahy | | .. |
| **ZEPAREX 41** | Liniový zapisovač dvoukřivkový | | 405 172 41. ... |
| | Provedení podle ČSN 03 8805 /ST SEV 460 - 77 | normální N 32/50 Hz | 0 ... |
| | | tropické T 33/50 Hz | 7 ... |
| | | tropické T 33/60 Hz | 9 ... |
| | Signalizaci na obou měřicích místech | bez předzesilovače | 700 |
| | | s předzesilovačem na 1. měřicím místě | 800 |
| | | s předzesilovačem na obou měřicích místech | 900 |

| Čísla vstupních signálů | | | |
|---|---|---|---|
| Vstupní signál | bez předzesilovače | 0—20 $mA_{ss}$ | 1.. |
| | | 4—20 $mA_{ss}$ | 2.. |
| | | 0—10 $V_{ss}$ | 3.. |
| | | ostatní napěťové a proudové ss od 1 V nebo 5 mA včetně | * 6.. |
| | s předzesilovačem | napěťové a proudové ss menší než 1 V nebo 5 mA mimo termoelektrických snímačů | * 7.. |
| | | z termoelektrických snímačů | 8.. |
| | | z odporových snímačů | 9.. |
| Číslo stupnice podle kapitoly Měřicí rozsahy | | | .. |

Rozsahy se vstupním signálem označeným * se dodávají po předchozí dohodě s odbytem výrobního závodu.

Provedení bez předzesilovačů se dodává u napěťových a proudových vstupních signálů od 1 V nebo 5 mA včetně. Pro nižší napěťové a proudové vstupní signály a pro odporové vstupní signály je třeba použít provedení s předzesilovačem.
Pro první měřicí místo je určena dolní stupnice, pro druhé měřicí místo je určena horní stupnice.

Nápis na štítku **Index Na**

Na štítku v průhledu může být natištěn doplňující text, který může obsahovat 22 znaků v latince nebo azbuce včetně mezer. Uvádí se za objednacím číslem výrobku.

**Index Vk**

V případě požadavku vnější kompenzace nutno udat její hodnotu. Uvádí se index Vk v objednávce. Kompenzace jednotlivých rozsahů může být libovolná.

## Pracovní podmínky

Přístroje v normálním provedení N 32 mohou pracovat v oblastech s mírným klimatem, v uzavřených prostorách bez umělé regulace klimatických podmínek podle ČSN 03 8805/ST SEV 460-77.
Přístroje v provedení T 33 mohou pracovat v oblastech s tropickým suchým i vlhkým klimatem, v uzavřených prostorách bez umělé regulace klimatických podmínek podle ČSN 03 8805/ST SEV 460-77.

## Technické údaje

Třída přesnosti:
0,5 se seřízenou rozsahovou jednotkou
1,5 rozsahy absolutní a relativní vlhkosti
Vstupní signál napěťový ss:
max. rozsah 0 až ± 10 V
min. rozsah 0 až 5 mV
potlačení počátku max. 200 % rozpětí měření
Vstupní signál proudový ss:
max. rozsah 0 až 20 mA
min. rozsah 0 až 100 μA
potlačení počátku max. 200 % rozpětí měření
Vstupní signál odporový:
max. rozsah 0 až 500 Ω
min. rozpětí 5 Ω
potlačení počátku max. 500 % rozpětí měření
Vstupní odpor podle vstupních signálů:
— u napěťových: min. 20 kΩ
— u proudových unifikovaných a ostatních od 5 mA včetně: jako úbytek 1 V při max. vstupním signálu
— u proudových menších než 5 mA: max. 500 Ω
Práh citlivosti: min. 0,3 %
Kompenzace srovnávacích spojů termoelektrických článků:
— vnitřní: vztažná teplota 0 °C
přesnost ± 0,5 °C a ± 0,2 % na každých 10 °C okolního vzduchu
— vnější: vztažná teplota 20 °C nebo 50 °C nebo 70 °C
Přestavná doba pera a ukazatele: menší než 0,3 s na 100 mm

Délka stupnice: 100 mm
Záznam: liniový
Šíře záznamu: 100 mm
Viditelná délka záznamu: asi 70 mm
Posuv záznamového papíru: nastavitelný 10, 20, 60, 120, 240, 600, 1 200, 2 400, 3 600, 7 200, 14 400 mm/h
Časová třída přesnosti: podle ČSN 35 6202, čl. 124 : 1
Vliv relativní vlhkosti: podle ČSN 25 0993 a ČSN 50 2851
Signalizace:
a) nastavitelná potenciometry s informativní stupnicí uvnitř zapisovače
b) reprodukovatelnost min. 1 %
c) hystereze max. 2 %
d) zatížení kontaktů 24 V/50 Hz/2 A
Druh provozu: trvalý
Spotřeba napájecí energie: max. 25 VA
Izolační odpor: min. 20 MΩ
Elektrická odolnost izolace:
— obvodu sítě 1 500 $V_{st}$
— ostatních obvodů 500 $V_{st}$
Krytí podle ČSN 34 0110: přístroj IP 41, svorky IP 00
Přídavné chyby:
a) 0,2 % na každých 10 °C teploty okolního vzduchu
b) 0,2 % na každých 10 % jmenovité hodnoty napájecího napětí
c) 0,5 % na celý provozní rozsah chvění
d) vliv rušivých signálů max. 1 %
— u sériových při rušivém signálu 1× rozsah, avšak max. 5 V a 50 Hz
— u paralelních při rušivém signálu 500× rozsah, avšak max. 10 V a 50 Hz
Vliv ostatních veličin je v provozním oboru v mezích daných přesností.
Hmotnost: asi 6 kg

## Referenční a provozní podmínky

a) referenční obor
b) provozní obor

Teplota okolního vzduchu:
a) 20 °C ± 2 °C
b) 0 °C až 50 °C
Vlhkost okolního vzduchu:
a) od 30 do 80 % r. v.
b) od 30 do 80 % r. v., max. 32 g/m³ a. v.
Tlak okolního vzduchu:
a) 86 až 108 kPa
b) 86 až 108 kPa
Napájecí napětí:
a) 220 V ± 2 %
b) 220 V +10 %, −15 %
Kmitočet střídavého napětí:
a) 50 Hz ± 0,5 Hz
b) 50 Hz ± 2 % nebo
a) 60 Hz ± 0,5 Hz
b) 60 Hz ± 2 %
Chvění:
a) chvění, otřesy a rázy, které mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) chvění, přenášené na přístroj nesmí překročit hodnotu amplitudy 0,1 mm sinusového průběhu při kmitočtech od 5 do 25 Hz
Vnější elektrická a magnetická pole:
a) vnější elektrická a magnetická pole (s výjimkou magnetického pole Země), která mají vliv na základní metrologické vlastnosti přístroje se nepřipouštějí
b) max. 400 A/m
Pracovní poloha podle PAN 35 6209:
a) la ± 5° ∢
b) la ± 45° ∢
Doba ustálení teploty :20 min.

## Pokyny pro objednávku

V objednávce se uvádí:

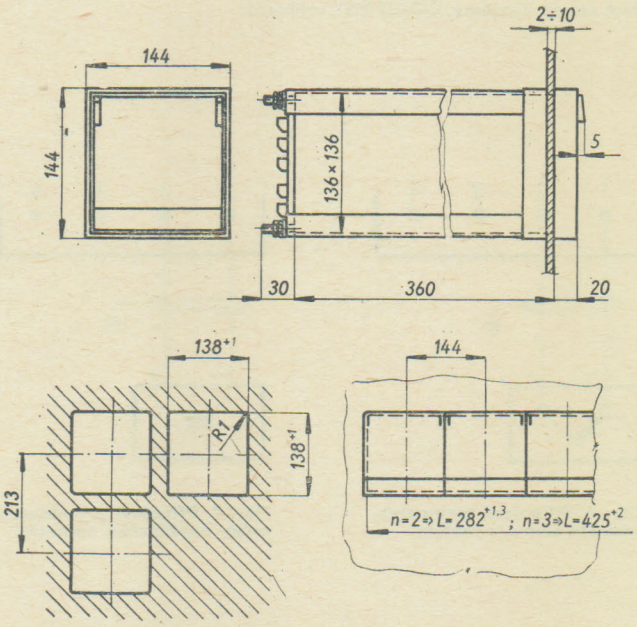
a) počet kusů
b) název přístroje
c) číslo vstupního signálu a stupnice
d) doplňující text na štítek
e) objednací číslo

Pro vstupní signál z termoelektrických článků v případě požadavku vnější kompenzace nutno udat vztažnou teplotu srovnávacích spojů. Uvádí se index Vk.

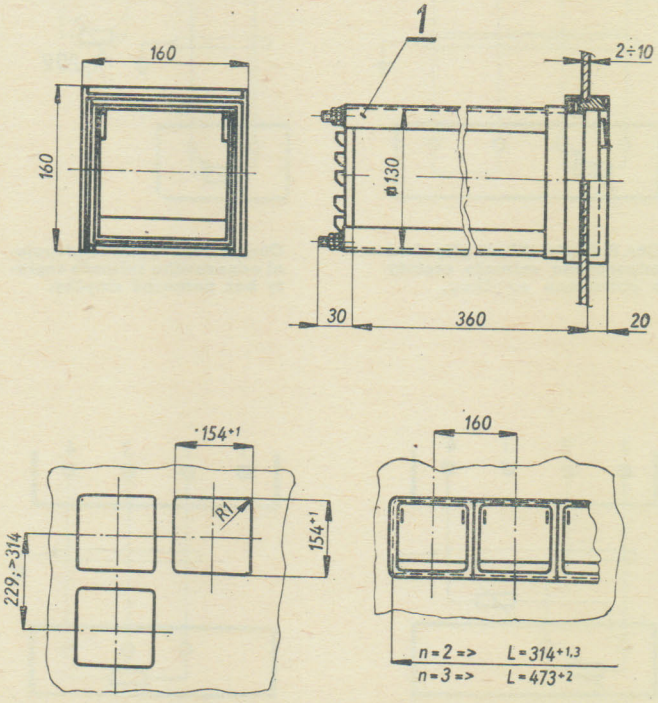
Příklad objednávky

1 ks liniový zapisovač ZEPAREX 40
0 °C až 600 °C J/Vk 50 °C
405 172 400 204

1 ks liniový zapisovač ZEPAREX 41
200 °C až 600 °C J/— číslo 809, KOTEL 1
0 až 10 t/h — průtokoměr v. č. 183 04 —
913 0027/VI číslo 991, KOTEL 1
405 172 417 900/Na

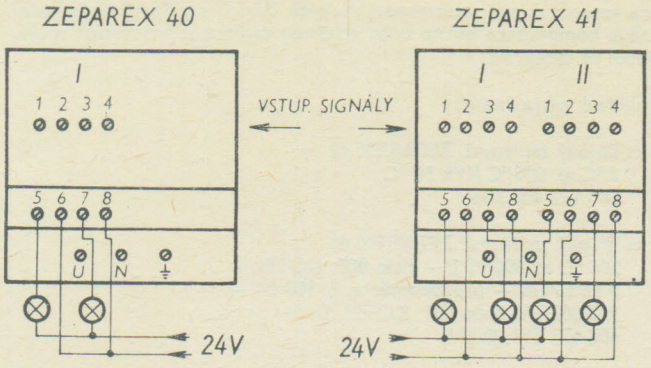



Obr. 3. **Rozměrový nákres ZEPAREX 40, 41.**



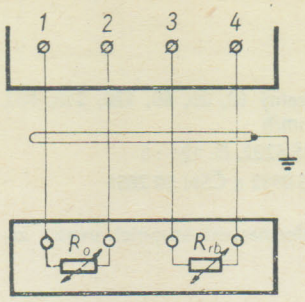

Obr. 4. **Rozměrový nákres ZEPAREX 40, 41 s čelním rámečkem.**

1 — upevňovací kostra

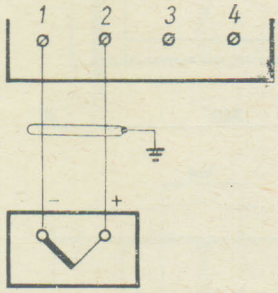



Obr. 5. **Nákres svorkovnice.**

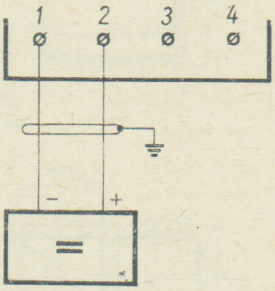
Druh svorek: šroubové, ČSN 37 0651, velikost 1.




Obr. 12. **Připojení snímače relativní vlhkosti.**




Obr. 6. **Připojení termoelektrického snímače teploty.**




Obr. 7. **Připojení proudového nebo napěťového snímače.**

## Měřicí rozsahy

Rozsah měření je definován třímístným číslem, které vyjadřuje:

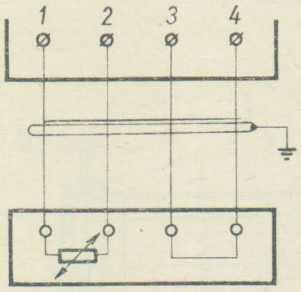
- **na 1. místě** druh, případně rozsah vstupního signálu
- **na 2. a 3. místě** rozsah a průběh stupnice v závislosti na průběhu vstupního signálu (cejchovní řada)

Jestliže některé údaje nejsou v čísle zakódovány, uvede se číslo rozsahu měření, lomené dalšími údaji. Nejprve se uvede vstupní signál, není-li vyjádřen cejchovní řadou. Pak rozsah stupnice, cejchovní řada a další údaje (lze uvést i v textu).

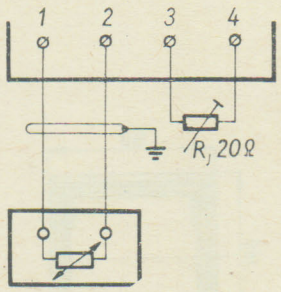
Číslo rozsahu měření je obvykle zakódováno na posledních třech místech ve dvanáctimístném objednacím čísle vyhodnocovacího přístroje. Vstupní signál rozsahu měření musí být v souladu s mezními hodnotami vyhodnocovacího přístroje.

Většinou je rozsah vstupního signálu definován rozsahem stupnice a cejchovní řadou.

Není-li tomu tak, je třeba rozsah vstupního signálu uvést hodnotou, případně typem převodníku, je-li jím jednoznačně určen (např. určitým vstupním odporem).




Obr. 8. **Čtyřvodičové připojení odporového snímače teploty s pomocnou smyčkou.**

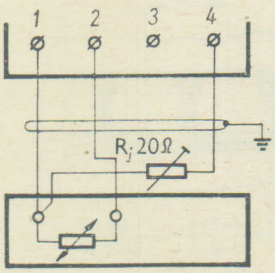



Obr. 9. **Dvouvodičové připojení odporového snímače teploty bez pomocné smyčky.**

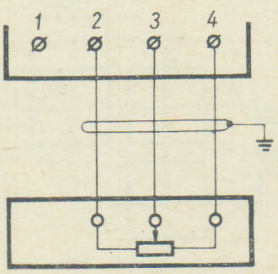
Tab. II. **Rozsahy měření pro termoelektrické snímače teploty i při použití převodníků INPAL 67; 75 a APM.**

Cejchovní řada podle ČSN 25 8304

| Termoelektrický článek podle ČSN 25 8304 | Nepotlačené rozsahy | Potlačené rozsahy | Číslo stupnice a rozsahu |
|---|---|---|---|
| železo - měďnikl označení J | 0 ... 200 °C | | 01 |
| | 0 ... 300 °C | | 02 |
| | 0 ... 400 °C | | 03 |
| | 0 ... 600 °C | | 04 |
| | 0 ... 800 °C | | 05 |
| | 0 ... 900 °C | | 06 |
| železo - měďnikl označení J | | 100 ... 300 °C | 07 |
| | | 200 ... 400 °C | 08 |
| | | 200 ... 600 °C | 09 |
| | | 300 ... 600 °C | 10 |
| | | 400 ... 800 °C | 11 |
| niklchrom - niklhliník označení K | 0 ... 600 °C | | 12 |
| | 0 ... 900 °C | | 13 |
| | 0 ... 1 200 °C | | 14 |
| niklchrom - niklhliník označení K | | 300 ... 600 °C | 15 |
| | | 300 ... 1 200 °C | 16 |
| | | 400 ... 800 °C | 17 |
| | | 600 ... 1 200 °C | 18 |
| platinarhodium (10 %) - platina označení S | 0 ... 1 200 °C | | 19 |
| | 0 ... 1 400 °C | | 20 |
| | 0 ... 1 600 °C | | 21 |
| platinarhodium (10%) - platina označení S | | 600 ... 1 600 °C | 22 |
| platinarhodium (30%) - platinarhodium (6 %) označení B | | 300 ... 1 600 °C | 23 |
| | | 600 ... 1 800 °C | 24 |




Obr. 10. **Třívodičové připojení odporového snímače teploty a snímače absolutní vlhkosti.**




Obr. 11. **Třívodičové připojení odporového snímače.**

Tab. III. **Rozsahy měření pro odporové snímače teploty** i při použití převodníků INPAL 75 nelinearizovaný; 68 a APM

Cejchovní řada Pt; $R_0 = 100\ \Omega$, $W_{100} = 1{,}3850$ podle ČSN 25 8306

| Rozsah stupnice | Číslo stupnice a rozsahu | Rozsah stupnice | Číslo stupnice a rozsahu |
|---|---|---|---|
| −200 ... 50 °C | 25 | 0 ... 400 °C | 38 |
| −100 ... 0 | 26 | 0 ... 600 | 39 |
| −100 ... 100 | 27 | 0 ... 800 | 40 |
| − 50 ... 50 | 28 | 15 ... 40 | 41 |
| − 50 ... 150 | 29 | 50 ... 100 | 42 |
| − 20 ... 25 | 30 | 50 ... 150 | 43 |
| 0 ... 40 | 31 | 100 ... 200 | 44 |
| 0 ... 50 | 32 | 100 ... 300 | 45 |
| 0 ... 60 | 33 | 100 ... 400 | 46 |
| 0 ... 100 | 34 | 200 ... 600 | 47 |
| 0 ... 150 | 35 | 400 ... 600 | 48 |
| 0 ... 200 | 36 | 400 ... 800 | 49 |
| 0 ... 250 | 37 | | |

Tab. IV. **Rozsahy měření s lineárním dělením stupnice** podle převodníků nebo snímačů např. Indukční snímač polohy Inpos, Tenzometrický snímač tlaku INPRES, Odmocňovací a integrační člen INMAT 20 a Matematický člen měření tepla INMAT 62, Snímač diferenčního tlaku INDIF a Převodník INPAL (linearizovaný) aj.

| Rozsah stupnice | Číslo stupnice | Rozsah stupnice | Číslo stupnice |
|---|---|---|---|
| 0 ... 1 | 50 | 1 ... 2,5 | 66 |
| 0 ... 1,6 | 51 | 1,6 ... 4 | 67 |
| 0 ... 2,5 | 52 | 2,5 ... 6,3 | 68 |
| 0 ... 4 | 53 | 4 ... 10 | 69 |
| 0 ... 6,3 | 54 | 6,3 ... 16 | 70 |
| 0 ... 10 | 55 | 10 ... 25 | 71 |
| 0 ... 16 | 56 | 16 ... 40 | 72 |
| 0 ... 25 | 57 | 25 ... 63 | 73 |
| 0 ... 40 | 58 | 40 ... 100 | 74 |
| 0 ... 63 | 59 | 63 ... 160 | 75 |
| 0 ... 100 | 60 | 100 ... 250 | 76 |
| 0 ... 160 | 61 | 160 ... 400 | 77 |
| 0 ... 250 | 62 | 250 ... 630 | 78 |
| 0 ... 400 | 63 | 400 ... 1 000 | 79 |
| 0 ... 630 | 64 | 630 ... 1 600 | 80 |
| 0 ... 1 000 | 65 | | |

**Vstupní signál a jednotku měřené veličiny, případně konstanty je nutno udat.**

**Dekadické násobky uvedených rozsahů se přednostně vyjadřují zvětšením nebo zmenšením jednotky fyzikální veličiny, mimořádně konstantou.**

Tab. V.

| | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|
| Měření vodivosti převodníky ZEPACOND 31 | 82 | Vstupní signál 0 až 50 μA/400 Ω<br>Rozsahy stupnice podle převodníků nutno vypsat |
| Měření koncentrace převodníky ZEPACOND 32, 33 | 83 | Vstupní signál 0 až 200 μA/100 Ω<br>Rozsahy stupnic podle převodníků nutno vypsat |
| Měření vlhkosti snímači Feutron typ 1014, 1041 | | Pouze 1,5 % provedení |
| 30 až 100 % r. v. | 86 | |
| −10 až 60 °C a. v. | 87 | |
| Rozsah stupnice 0 až 100 % | 88 | Lineární dělení, vstupní signál 5 – 105 Ω |
| Rozsah stupnice předcejchovaný | 89 | Na stupnici označeny ryskami jen začátek a konec vstupního signálu, jinak bez dalšího dělení<br>Vstupní signál 0 – 10 mV/100 μA nebo 5 – 105 Ω |

Tab. VI. — **Měření průtoku a stavu hladiny průtokoměry a stavoznaky.**

Rozsahy stupnic podle průtokoměrů a stavoznaků nutno vypsat.

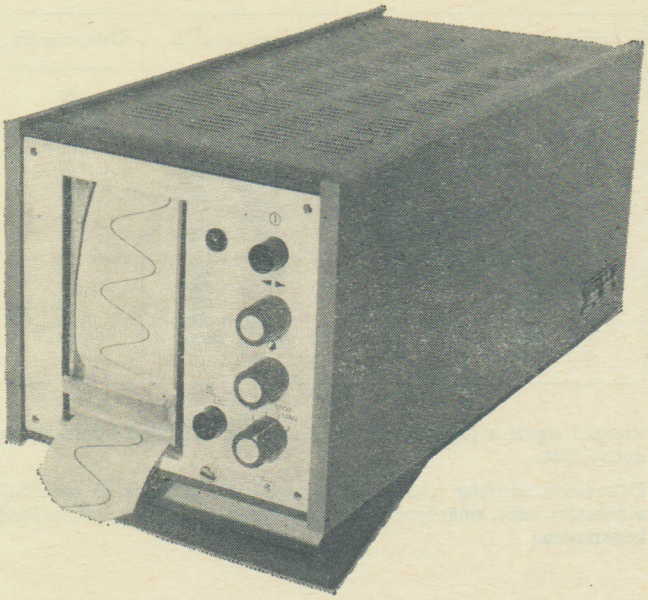
| Příklad | Číslo rozsahu | Poznámka |
|---|---|---|
| Připojení na stavoznak ZEPADIF 24; 34 s rozpětím měření alespoň 2/3 max. $\Delta p$<br><br>$[\Delta p = \Delta h . \gamma . g]$<br>$\gamma$ — měrná hmota měř. kap.<br>$g$ — tíhové zrychlení | 81 | Dělení stupnice lineární<br>výstupní signál:<br>a) z indukčního vysílače 0 – 20 mA<br>b) z odporového vysílače.<br>Nutno udat typ a výrobní číslo stavoznaku nebo návaznost při současném objednávání. V případě, že je ve stavoznaku více vysílačů, nutno udat jeho číslo (I – IV).<br>Lineární dělení stupnic, které nejsou uvedeny v tab. III, IV. |
| Připojení na průtokoměr ZEPADIF 04; 14 | 91 | Dělení stupnice od 15 % lineární<br>výstupní signál:<br>a) z indukčního vysílače 0 – 20 mA<br>b) z odporového vysílače<br>Nutno udat typ a výrobní číslo průtokoměru nebo návaznost při současném objednávání. V případě, že je v průtokoměru více vysílačů, nutno udat jeho číslo (I – IV) |
| a) Připojení na stavoznak ZEPADIF 22; 24; 33; 34 s rozpětím měření do 2/3 max. $\Delta p$<br>Dělení stupnice podle sejmuté řady<br>b) Ostatní rozsahy s nelineárním dělením stupnice včetně přístrojů ZEPADIF 02; 12; 22; 33 a NOPACALOR 53 | 99 | Výstupní signál z indukčního nebo odporového vysílače.<br><br>Nutno udat cejchovní řadu nebo typ a výrobní číslo průtokoměru nebo stavoznaku, případně návaznost při současném objednávání |

**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, závod Nová Paka, Třída Čs. armády 470, 509 39 Nová Paka**

# JEDNOKANÁLOVÝ RÝCHLOZAPISOVAČ JRZ 1 T

397 727 921 000 □

CHIRANA STARÁ TURÁ



## Účel a použitie

Jednokanálový rýchlozapisovač JRZ 1 T je určený hlavne ako súčasť centrály monitorovacieho súboru Chirana 1 T, kde možno takto zaznamenávať časový priebeh fyziologických veličín, prevažne EKG signálu. Rýchlozapisovač je ďalej vhodný pre použitie v priemysle k záznamu dynamických priebehov pomocou snímačov, do laboratórií a skúšobní i ako vhodný doplnok celej rady skúšobných a testovacích zariadení. Stavebnicové prevedenie prístroja umožňuje jeho priame zabudovanie do akéhokoľvek prístrojového systému používajúceho skriňu STAV 10.

## Popis

Rýchlozapisovač JRZ 1 T pozostáva z jednotky JRZ 1 T odb. č. dielu 39 011 0065 a skrine 144 odb. č. dielu 39 031 0444. Na prednom paneli prístroja sa nachádzajú tieto ovládacie obslužné a kontrolné prvky:

- sieťový vypínač
- prevádzková kontrolka
- regulátor polohy nulovej čiary záznamu
- regulátor intenzity žeravenia písacej ručičky
- prepínač režimu prevádzky
- tlačítko voľby rýchlosti posuvu
- blok posuvu záznamového papiera
- fixačná skrutka

Na zadnom paneli prístroja sa nachádzajú prvky:

- sieťová zásuvka
- sieťová poistka
- sekundárna poistka
- zemniaca doska pre funkčné uzemnenie
- vstupný konektor
- konektor diaľkového ovládania posuvu
- sieťová vmontovaná zásuvka pre napájanie ďalších jednotiek systému 1 T
- 24pólová zásuvka pre spojenie jednotiek v spoločnej skrini (Zásuvka je umiestnená pod panelom.)

Jednotku rýchlozapisovača možno zo skrine vytiahnuť po vyskrutkovaní fixačnej skrutky. Prístroj možno pohodlne prenášať uchytením za výsuvné držadlo.
Zápis sa prevádza žeravenou ručičkou na teplocitlivý alebo termoreaktívny papier.

## Technické údaje

Vstup: nesymetrický, stejnosmerný
Vstupná citlivosť: pevná (10 ± 0,75) mm/1 V
Vstupný odpor: 100 kΩ ± 10 %
Kmitočtový priebeh záznamu (± 3 dB) oproti zápisu 10 mm šp-šp (10 Hz): 0—130 Hz
Prekmit: 10 %
Šírka záznamu: 40 mm
Menovitá šírka registr. papiera: 50 mm
Záznam prevedený v pravouhlých súradniciach
Poloha nulovej čiary plynule meniteľná v celej šírke záznamu
Nenávratnosť registračného zariadenia: 0,2 mm
Stabilita nulovej čiary (min. 15 minút po uvedení prístroja do chodu):
lepšia ako 1 mm za 60 s
lepšia ako 5 mm za 60 minút
Statická linearita (pre šírku záznamu 40 mm): lepšia ako ± 2,5 %
Rýchlosti posuvu záznam. papiera: 25,50 mm/s ± 10 %
Možnosť dialkového ovládania posuvu záznamového papiera
Napájanie: str. 220 V ± 10 %, 50 Hz
Maximálny príkon (menovitý podľa ČSN 36 4800): 55 VA
Rozmery: 160 × 155 × 320 mm
Hmotnosť: 6,4 kg

Prístroj je určený pre prevádzku pri teplote okolia v rozmedzí +15 °C až +35 °C, pri relatívnej vlhkosti max. 80 % s vylúčením kondenzácie a pre prostredie obyčajne podľa ČSN 34 0070. Z hľadiska bezpečnosti a ochrany je prístroj prevedený v II. izolačnej triede podľa ČSN 36 4800. Zápis sa prevádza žeravenou ručičkou na teplocitlivý alebo termoreaktívny papier s emulsiou vinutou dovnútra; menovitá šírka papiera 50 mm, priemer role max. 55 mm, vnútorný priemer dutinky (15,0—0,5) mm.

## Základné vybavenie

Prístroj sa dodáva s týmto základným vybavením:

| Názov | Počet kusov I | Počet kusov II |
|---|---|---|
| Vstupný kábel odb. č. dielu 39 055 1080 | 1 | |
| Pohyblivý prívod so zástrčkou a zásuvkou č. v. 057 377 4 | 1 | |
| Uzemňovací kábel č. v. 057 349 4 | 1 | |
| Registračný papier č. v. 098 051 9 | 1 | 1 |
| Ručička registrač. systému č. v. 055 461 3 | | 2 |
| Skrutkovač č. 1 | | 1 |
| Vložka M 1,6 A/250 V | | 2 |
| Vložka T 250/250 V | | 2 |

## Doplnkové vybavenie

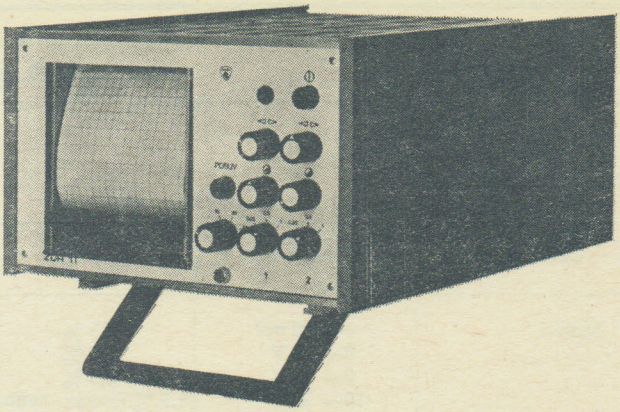
Doplnkové vybavenie nie je zahrnuté v cene prístroja a dodáva sa na zvláštnu objednávku. Prístroj je možné takto vybaviť väčším počtom kusov základného vybavenia (neplatí pre registračný papier), a tiež týmto doplnkovým príslušenstvom:
Kábel dialkového ovládania odb. č. 3 795 114.
Prepojovacia šnúra sieťová, odb. č. dielu 39 057 3277 (pre prístroje II. izolačnej triedy).

**Dodávateľom, ktorý prijíma a vybavuje objednávky prístroja, doplnkového vybavenia a záznamového papiera, je pre ČSR Zdravotnické zásobování, Hybernská 8, 113 74 Praha 1; pre SSR Medika, Galvaniho ul. 2, 818 00 Bratislava**

# ZAPISOVAČ DVOJKANÁLOVÝ RÝCHLYCH DEJOV ZDR 1 T

397 727 922 000 □

CHIRANA STARÁ TURÁ



## Účel a použitie

Zapisovač dvojkanálový rýchlych dejov ZDR 1 T je určený hlavne ako súčasť monitorovacích súborov CHIRANA 1 T a TESLA.
Takto je možné súčasne zaznamenávať časový priebeh dvoch fyziologických veličín, hlavne EKG signálu.
Zapisovač je ďalej vhodný v priemysle pre použitie záznamu dynamických priebehov s pomocou snímačov, do laboratorií a skúšobní ako vhodný doplnok rady skúšobných a testovacích zariadení.
Stavebnicové prevedenie prístroja umožňuje jeho priame zabudovanie do akéhokoľvek prístrojového systému, používajúceho skrine STAV 10.

## Popis prístroja

Zapisovač dvojkanálový rýchlych dejov ZDR 1 T pozostáva z jednotky ZDR 1 T, odborové číslo dielu 39 011 3212 a skrine 216, odborové číslo dielu 39 031 0499.
Dodáva sa kompletný alebo ako jednotka (bez skrine). Na prednom paneli prístroja sa nachádzajú tieto prvky na ovládanie, obsluhu a kontrolu:
— Sieťový vypínač
— Prevádzková kontrolka
— Regulátor polohy nulovej čiary záznamu 1 kanálu
— Regulátor polohy nulovej čiary záznamu 2 kanálu
— Regulátor intenzity žeravenia písacej rúčky 1 kanálu
— Regulátor intenzity žeravenia písacej rúčky 2 kanálu
— Prepínač zosilnenia prvého kanálu
— Prepínač zosilnenia 2 kanálu
— Tlačidlo spúšťania posuvu
— Prepínač rýchlosti posuvu
— Blok posuvu záznamového papiera

Na zadnom paneli prístroja sa nachádzajú tieto prvky:
— Sieťová prívodka
— Sieťová poistka
— Sekundárna poistka
— Uzemňovacia zdierka pre funkčné uzemnenie
— Vstupný konektor 1 kanálu
— Vstupný konektor 2 kanálu
— Konektor diaľkového ovládania posuvu
— Sieťová vstavaná zásuvka pre napájanie ďalších jednotiek systému 1 T
— 24polová zásuvka pre spojenie jednotiek v spoločnej skrini (zásuvka je umiestnená pod panelom)
— Motorová poistka

Jednotku zapisovača možno zo skrine vytiahnuť po vyskrutkovaní fixačnej skrutky umiestnenej na čelnom paneli. Prístroj možno ľahko prenášať uchopením za výsuvné držadlo. Zápis sa robí žeravenou rúčkou na teplocitlivý alebo termoreaktívny papier.

## Technické údaje

Počet kanálov: 2
Vstupy: nesymetrické, jednosmerné
Vstupná citlivosť: 0,25; 0,5; 1 V/10 mm ± 10 %
Vstupný odpor: ≧ 100 kΩ
Kmitočtový priebeh záznamu oproti zápisu 10 mm šp-šp (10 Hz): 0 ÷ 60 Hz +5 %, −10 %
Pokles frekvenčnej charakteristiky (−3 dB) oproti zápisu 10 mm šp-šp 10 Hz: ≧130 Hz
Prekmit: ≦10 %
Šírka záznamu: ≧40 mm
Menovitá šírka registračného papiera: 90 mm
Záznam urobený v pravouhlých súradniciach
Poloha nulovej čiary plynule meniteľná v celej šírke záznamu
Nevracivosť registračného zariadenia: ≦0,2 mm
Stabilita nulovej čiary (min. 15 min. po uvedení prístroja do prevádzky):
lepšia ako 1 mm za 60 s
lepšia ako 5 mm za 60 min.
Statická linearita (pre šírku záznamu 40 mm): lepšia ako ± 2,5 %
Rýchlosti posuvu záznam. papiera:
10, 25, 50 mm/s ± 10 %; 5 mm/s ± 20 %
Možnosť diaľkového ovládania posuvu zázn. papiera
Napájanie: ~220 V ± 10 %, 50 Hz
Maximálny príkon (menovitý podľa ČSN 36 4800): 90 VA
Rozmery: 232 × 155 × 320 mm
Hmotnosť: 11 kg

Prístroj je určený pre prevádzku pri teplote okolia v rozmedzí +15 až +35 °C, pri relatívnej vlhkosti max. 80 % s vylúčením kondenzácie a pre prostredie podľa ČSN 34 0070. Z hľadiska bezpečnosti a ochrany je prístroj prevedený v II. izolačnej triede podľa ČSN 36 4800. Zápis sa robí žeravenou rúčkou na teplocitlivý alebo termoreaktívny papier s emulziou vinutou dovnútra; menovitá šírka papiera 90 mm, priemer zvitku max. 46 mm, vnútorný priemer dutiny (15,0 + 0,5) mm.

## Základné vybavenie

K prístroju sa dodáva toto základné vybavenie:

| Názov | Počet kusov I (príslušenstvo) | Počet kusov II (ND) |
|---|---|---|
| Vstupný kábel odb. č. d. 39 055 1080 | 2 | — |
| Sieťová šnúra č. v. 057 377 4 | 1 | — |
| Registračný papier š = 90 mm č. v. 098 053 9 | — | 4 |
| Poistková vložka | | |
| T 400 mA/250 V | — | 2 |
| F 2,0 A/250 V | — | 2 |
| T 315 mA/250 V | — | 2 |
| Rúčka registračného systému č. v. 055 461 3 | — | 4 |
| Skrutkovák č. 1 | — | 1 |

Poznámka: Výrobca si vyhradzuje právo meniť sortiment a počet kusov základného vybavenia, pokiaľ táto zmena povedie ku zvýšeniu kvality prístroja.

## Doplnkové vybavenie

Doplnkové vybavenie nie je zahrnuté do ceny prístroja a dodáva sa na zvláštnu objednávku zákazníka.

K prístroju možno takto dodať väčší počet kusov základného vybavenia (neplatí pre registračný papier) a ďalej toto príslušenstvo:
— uzemňovací kábel č. v. 057 349 4
— kábel diaľkového ovládania odb. č. 397 795 114
— prepojovacia sieťová šnúra odb. č. dielu 39 057 3277 4 (pre prístroj II. izolačnej triedy)

15

**Dodáva: Zdravotnické zásobování, Hybernská 8, 113 74 Praha 1 (pre ČSR)**
**Medika, Galvaniho ul. 2, 818 00 Bratislava (pre SSR)**

## SERVISNÍ PŘÍSTROJ PRO MOTORISTY PU 140

389 491 830 200 □

METRA BLANSKO

### Použití

Je určen k měření hlavních elektrických parametrů důležitých pro správný chod zážehového motoru a bezporuchový provoz motorového vozidla. Měřením je možno zjistit stav, popřípadě místo poruchy. Přístroj je konstruován pro měření na čtyřválcových čtyřtaktních motorech, ovšem je možno jej použít i pro jiné druhy zážehových motorů (dvoutaktní, čtyřtaktní jedno- až osmiválec) s elektrickým systémem 12 V (v omezeném rozsahu i 6 V).
V těchto případech je nutno odečítané velikosti otáček a úhlu sepnutí kontaktů přerušovače přepočítat podle návodu. Lze jej také použít jako obrátkoměru během jízdy a měření proudu při nabíjení akumulátoru mimo vozidlo.

### Popis

Magnetoelektrické měřicí ústrojí je uloženo spolu s měřicími obvody provedenými technikou plošných spojů v dvoudílném pouzdře z termoplastu. Na pravé straně víka je číselník se stupnicemi. Tenký skleněný ukazovatel umožňuje dobré čtení na všech stupnicích. Pod číselníkem je umístěno stavítko nulové polohy ukazovatele a dvě zdéře sloužící k měření na přerušovači zážehového motoru. Nad číselníkem je zdéř pro měření napětí a ohmického odporu. Měřicí rozsahy se volí přepínačem umístěným vlevo od číselníku. Nad přepínačem je zdéř pro měření proudového rozsahu 6 A. Při měření ohmických odporů je přístroj napájen 1,5 V tužkovým článkem, umístěným na spodní straně přístroje pod odsouvatelným víčkem. Ohmmetr je určen hlavně ke zjištění spojeného a rozpojeného obvodu elektrické instalace nebo spotřebičů.

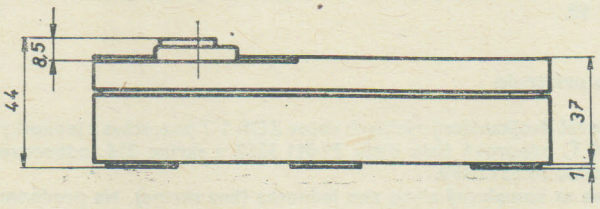
### Přednosti

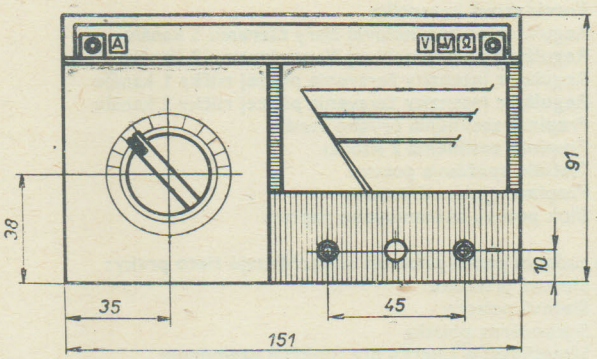
Přístroj je lehký, malých rozměrů, jednoduše ovladatelný. Umožňuje realizovat řadu měření potřebných pro správný chod zážehového motoru, seřízení a případné opravy na elektrické výzboroji motorových vozidel.
Jeho konstrukce umožňuje pomocí třívodičového zapojení pouhým přepnutím přepínače měřit v krátkých časových intervalech závislost napětí a úhlu sepnutí kontaktů v závislosti na otáčkách motoru (u el. instalace s ukostřeným minus pólem baterie).
S vnějším přídavným bočníkem BU 30 je možno rozšířit proudový rozsah na 30 A (není součástí dodávky).
Přístroj se dodává v pouzdře koženém nebo koženkovém se třemi měřicími vodiči s banánky a třemi krokosvorkami pro snadné připojení k měřenému obvodu.

### Technické údaje

| Druh měření | Měřicí rozsah | Přesnost |
|---|---|---|
| Napětí | 0—300 mV<br>0— 3 V<br>0— 15 V<br>10— 20 V | 2,5 %<br>2,5 %<br>2,5 %<br>1,5 % (z max. hodn.) |
| Otáčky | 0—1 500 1/min.<br>0—6 000 1/min. | 5 %<br>5 % |
| Úhel sepnutí kontaktů α | 0—90° | 2,5 % |
| Proud | 0—6 A | 2,5 % |
| Odpor | 0—100 Ω—∞ | asi 2,5 % |

**Rozměrový náčrtek PU 140**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Servisní přístroj pro motoristy | PU 140 | 389491-830200 | 0,35 |

**Dodává: TECHNOMAT, n. p., krajský závod Brno, Praha, Bratislava**

# TERMISTOROVÝ DOTYKOVÝ TEPLOMĚR PU 391/1 S TERMISTOROVOU SONDOU PU 391/2

389 452 140 000 □

ZPA BRNO

## Použití

Měřicí přístroj ve spojení s termistorovou sondou PU 391/2 je určen pro rychlá měření teploty kapalných, pevných a plynných látek v různých odvětvích průmyslu.

## Popis

Dotykový teploměr je v podstatě Wheatstoneův most, jehož jedno rameno je tvořeno perličkovým termistorem s negativním teplotním součinitelem změny odporu. Magnetoelektrické měřidlo, zapojené v diagonále mostu, indikuje výchylkovou metodou rozvážení mostu vlivem změny odporu termistoru v závislosti na teplotě. Zaměnitelnost sond, která neznamená zhoršení třídy přesnosti přístroje, je řešena pomocí slaďovacích odporů, umístěných v držadle sondy.
Přístroj je vestavěn do skříňky, odlisované z bakelitu. Stupnice v délce asi 110 mm je cejchována ve stupních Celsia ve třech rozsazích s měřicím intervalem 80 °C. Ovládací prvky přístroje a zásuvka pro konektor měřicí sondy jsou umístěny na bocích přístroje. Pod spodním víkem je umístěn napájecí monočlánek. Případný zápis údaje měřidla zapisovačem umožňují výstupní svorky umístěné na zadní straně přístroje. Sonda, v níž jsou uloženy slaďovací odpory, je odlisovaná z plastické hmoty; při dlouhodobém snímání vyšších teplot je vhodné chránit ochranným štítem.

## Technické údaje

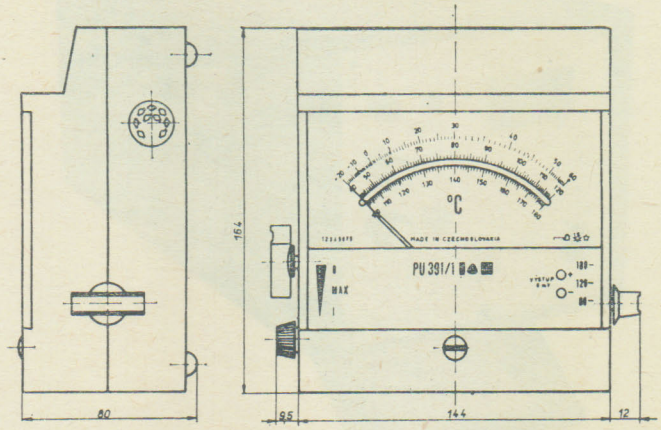
Třída přesnosti: 1,5 % z délky stupnice
Délka stupnice: asi 110 mm
Napájecí zdroj: monočlánek 1,5 V (např. typ 5044)
Odběr: asi 20 mA
Výstup pro zapisovač: 6 mV na plnou výchylku měřidla, vstupní odpor zapisovače větší 1 MΩ (např. zapisovač METRA, typ VAREG 2)
Rozsahy měření:
−20 °C až +60 °C
+40 °C až +120 °C
+100 °C až +180 °C
Časová konstanta: <10 sec — kapalinová lázeň
Zaměnitelnost sond: chyba, způsobená záměnou čidla, nemá za následek zhoršení třídy přesnosti přístroje

## TERMISTOROVÁ SONDA PU 391/2

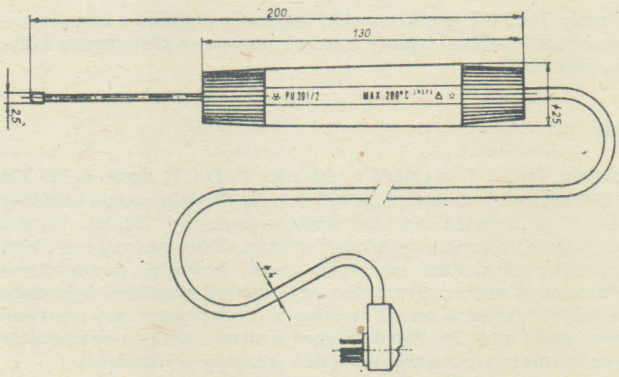
## Technické údaje

Časová konstanta: <10 sec — kapalinová lázeň
Teplotní odolnost: −60 °C až +200 °C
Teplotní rozsahy:
−20 °C až +60 °C
+40 °C až +120 °C
+100 °C až +180 °C
Přesnost slaďení: chyba, způsobená záměnou sondy přístroje PU 391/1, nemá za následek zhoršení jeho třídy přesnosti
Elektrická pevnost: 500 V

**Rozměrový náčrtek PU 391/1**




**Rozměrový náčrtek PU 391/2**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Termistorový teploměr | PU 391/1 | 389452-140000/1 | 1,2 |
| Termistorová sonda | PU 391/2 | 389452-140000/2 | 0,065 |

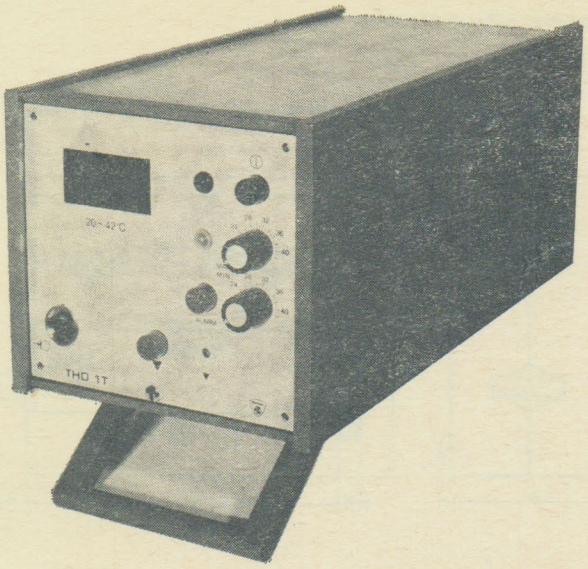
15

**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 34, 616 44 Brno**

## TEPLOMĚR DIGITÁLNÍ THD 1 T

397 726 103 000 □

CHIRANA STARÁ TURÁ




### Účel a použití výrobku

Teploměr THD 1 T je elektronický teploměr digitální s termistorovými snímači k měření teploty pacientů (teplota vnitřní, teplota kůže, příp. prostředí).

### Popis

Teploměr THD 1 T se skládá z jednotky THD 1 T, obor. č. 397 726 103 000 a skříně 144, obor. č. 39 031 444. Na předním panelu jednotky THD 1 T je umístěn digitální sedmisegmentový displej. Vpravo od displeje je kontrolka signalizující provoz, síťový vypínač, kontrolka signalizující překročení nastavené mezní hodnoty, potenciometr pro nastavení maxim. mezní hodnoty, vypínač akustické signalizace překročení nastavené mezní hodnoty a potenciometr pro nastavení minim. mezní hodnoty. Pod displejem je vstupní pětipólový konektor a potenciometr pro nastavení obvodů jednotky při kalibraci.
Na zadním panelu přístroje je zemnicí zdířka, potenciometr pro nastavení kompenzačního napětí, potenciometr pro nastavení výstupního napětí pro zapisovač a potenciometr pro nastavení výstupního napětí pro číslicový voltmetr. Uprostřed je umístěna pojistka síťového provozu, dva konektory pro připojení zapisovače, číslicového voltmetru nebo jiných spolupracujících jednotek. Dole je síťová přívodka a síťová vestavná zásuvka pod odsouvatelným víčkem.

### Technické údaje

Rozsah měření: 20 až 42 °C
Dovolená chyba měření:
  v rozsahu 20 až 40 °C 0,1 °C
  v rozsahu 40 až 42 °C 0,2 °C
Způsob indikace: třímístný digitální displej
Kalibrace: 37,0 °C
Časová konstanta (s rektální sondou): menší než 30 s
Počet měření za 1 s: 1
Snímač: termistorový
Standardní výst. napětí:
  na výst. impedanci: menší než 300 Ω
  pro zapisovač: 0 až 1 V pro 20 až 42 °C
  pro čísl. voltmetr: 100 mV/°C
  kompenzační napětí: —2 V
Hlásiče mezních hodnot: 2,4 až 5,5 V
Hlásiče mezních hodnot nastavitelné plynule přes celý rozsah stupnice na panelu odpovídající v rozsahu 20 až 42 °C s přesností 0,5 °C
Hysterze: menší než 0,2 °C
Akustická signalizace (možnost vypnutí)
Optická signalizace napájení: ze sítě 220 V ± 10 %, 50 až 60 Hz
Příkon: 25 VA
Rozměry: 160 × 155 × 320 mm
Hmotnost: cca 4 kg

### Základní vybavení

S přístrojem se dodává toto základní vybavení:
(ve sloupci I je uvedeno základní vybavení, ve sloupci II jsou náhradní díly)

| | I | II |
|---|---|---|
| Sonda teploměru rektální 397 729 501 3 (pro THD 1 T) | 1 ks | — |
| Síťová šňůra (pohyblivý přívod se zástrčkou a zásuvkou č. v. 057 377 4/30, 397 725 203) | 1 ks | — |
| Pojistka (vložka T 100/250) | — | 3 ks |
| Žárovka trpasličí E 10 6 V; 0,05 A | — | 1 ks |

### Doplňkové vybavení

Je-li přístroj používán samostatně (mimo centrálu systému 1 T) je vhodné objednat toto doplňkové vybavení, které není zahrnuto v ceně přístroje:

— sonda teploměru univerzální 397 729 506 3 (pro THD 1 T)
— sonda teploměru povrchová bodová 397 729 502 3 (pro THD 1 T)
— sonda teploměru povrchová plošná 397 729 503 3 (pro THD 1 T)
— sonda teploměru podjazyková 397 729 504 3 (pro THD 1 T)
— sonda teploměru podpažní 397 729 505 3 (pro THD 1 T)
— propojovací šňůra síťová 39 057 3277 4 (pouze pro přístroj II. třídy)
— uzemňovací kabel č. v. 057 349 4

### Údaje pro objednávku

V objednávce je nutno předepsat tyto údaje:

a) název výrobku: Teploměr digitální THD 1 T
b) oborové číslo výrobku: 397 726 103 000
c) počet kusů
d) případně další požadavky, které je však nutno předem projednat s výrobcem

**Dodává: Zdravotnické zásobování, Hybernská 53, 113 74 Praha 1 (pro ČSR)**
**Medika, Galvaniho ul. 2, 818 00 Bratislava (pro SSR)**

## LUXMETR PU 150

389 451 130 000 □

METRA BLANSKO

### Použití

Je konstruován k fotometrickým měřením a objektivní kontrole osvětlení vnitřních prostorů, např. v průmyslových provozech, kde normy ČSN předpisují minimální hodnoty osvětlení a jeho určitou rovnoměrnost. Dále je určen k potřebám hygienických stanic pro průběžnou kontrolu osvětlení zvláštních provozů, kde je nutné dodržení minimální úrovně osvětlení k ochraně zdraví pracovníků. Luxmetru PU 150 lze rovněž použít k běžným fotometrickým měřením v rozsahu možnosti jeho technických parametrů.

### Popis

Luxmetr PU 150 sestává ze základního měřicího přístroje a měřicí sondy, která je k indikačnímu přístroji připojena konektorem.

Magnetoelektrické měřicí ústrojí je uloženo spolu s montážní laminátovou deskou plošných spojů včetně přepínače rozsahů ve dvoudílném pouzdře z termoplastu.
V levé části přístroje je umístěn přepínač rozsahů, v pravé části číselník se stupnicemi a nad ním je konektor pro připojení měřicí sondy.
Na spodní straně přístroje je prostor pro umístění tří tužkových baterií 1,5 V pro napájení osvětlení stupnice a měřicího obvodu s fotoodporem. Pro měřicí rozsahy 200 lx, 1 000 lx a 5 000 lx je použito jako fotočidla fotočlánku a pro měřicí rozsah 10 lx fotoodporu, který je napájen ze tří baterií 1,5 V přes stabilizační obvod, který vyrovnává nepříznivou vybíjecí charakteristiku napájecích článků.

### Technické údaje

| | |
|---|---|
| Základní rozsahy | 10 lx (čidlo je fotoodpor)<br>200 lx, 1 000 lx, 5 000 lx (čidlo je fotočlánek) |
| Pomocné rozsahy | 40 lx — pomocí redukčního filtru 4× pro fotoodpor<br>100 000 lx — pomocí redukčního filtru 20× pro fotočlánek<br>Vypnuto — v této poloze přepínače je měřicí ústrojí zatlumeno pro transport přístroje<br>Měření napětí napájecí baterie |
| Polohy přepínače<br>Rozsah 0<br>1<br>2<br>3<br>4<br>5<br>0 | <br>měřicí ústrojí zatlumeno<br>5 000 lx (možnost přídavného filtru 20×)<br>1 000 lx<br>200 lx<br>10 lx (možnost přídavného filtru 4×)<br>kontrola stavu napětí napájecí baterie<br>měřicí ústrojí zatlumeno |
| Třída přesnosti<br>Rozsah | <br>10 lx informativně<br>40 lx (s přídavným filtrem 4×) infor.<br>200 lx 10<br>1 000 lx 10<br>5 000 lx 10<br>100 000 lx 20 (s přídavným filtrem 20×) |
| Zdroj napětí | 3 tužkové články 1,5 V (označení podle IEC typu R6) |
| Délka přívodního kabelu | asi 1 500 mm |

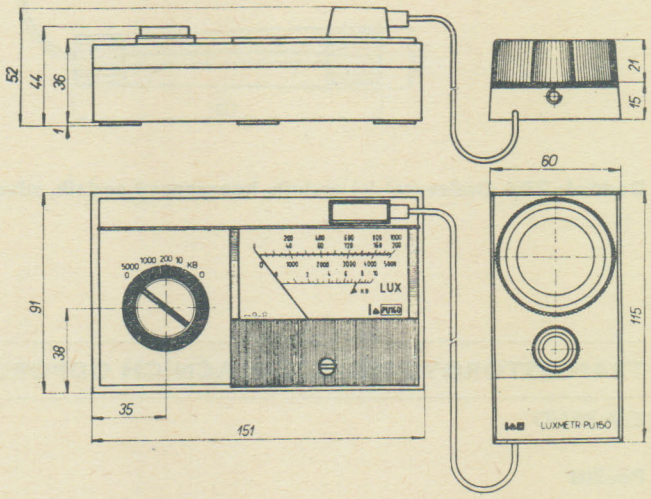
### Přednosti

Předností přístroje PU 150 je korekce obou fotočidel, která jsou opatřena speciálním filtrem pro korekci jejich spektrální citlivosti na spektrální citlivost lidského oka. Měřicí sonda je opatřena korekčními nástavci pro korekci cosinové závislosti šikmého dopadu světla, dále typovým štítkem a závitovým pouzdrem pro připevnění improvizované rukojeti.

### Upozornění

a) Fotočidla nevystavujeme trvalému silnému osvětlení.
b) Napájecí tužkové články nejsou v rozsahu dodávky.
c) Čidlo rozsahu 10 lx (40 lx), tj. fotoodpor, je třeba udržovat v trvalé tmě tím, že je před fotoodpor nasunuta černá krytka, Její výměna za měřicí rozptylovač se provede těsně před měřením. Po ukončeném měření se fotoodpor opět opatrně zakryje černou krytkou.
d) Luxmetr je nutno zaslat nejméně 1× ročně ke kontrole cejchování do autorizované zkušebny.

### Rozměrový náčrtek




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost včetně měřicí sondy |
|---|---|---|---|
| LUXMETR | PU 150 | 389451-130000 | 0,45 kg |

**Dodává: TECHNOMAT, n. p., krajský závod Brno, Praha, Bratislava**

## BEZDOTYKOVÝ OTÁČKOMĚR PU 420

389 454 160 000 □

ZPA BRNO

### Použití

Bezdotykový otáčkoměr PU 420 je přenosný tranzistorový přístroj s bateriovým napájením, určený pro měření otáček motorů, generátorů, strojů a rotujících částí všeho druhu fotoelektrickou metodou při vyloučení mechanického spojení mezi otáčejícím se předmětem a vlastním měřicím přístrojem.
Přístroje jsou určeny pro prostředí, jehož teplota je v rozmezí 0 °C až 40 °C, vlhkost 45 až 75 % a tlak vzduchu je 86 až 106 kPa.

### Přednosti

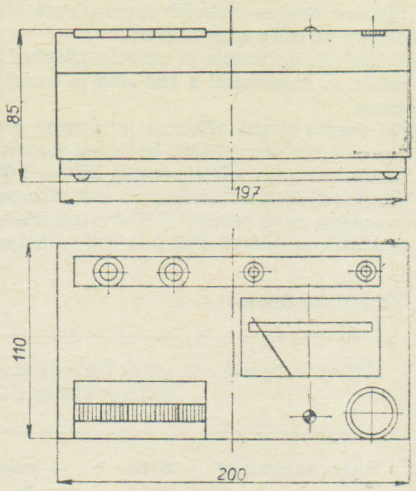
Hlavní předností přístroje je možnost měření otáček při vyloučení mechanického spojení mezi rotujícím předmětem a vlastním měřicím přístrojem. Tím je odstraněn přídavný moment, který byl podstatnou nevýhodou dosud používaných otáčkoměrů s tachodynamem. Mezi další přednosti přístroje patří možnost přesnějšího měření při připojení číslicového měřiče frekvence a možnost připojení registračního přístroje. Přístrojem lze rovněž měřit frekvenci v rozsazích od 20 do 1 000 Hz.

### Technické údaje

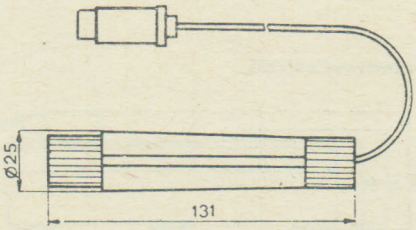
Dělení stupnice: 0—60 dílků
Délka stupnice: asi 70 mm
Rozsahy měření otáček:
I 1 200 n/min
II 6 000 n/min
III 12 000 n/min
IV 60 000 n/min

Třída přesnosti: 2,5
Minimální velikost odrazové značky: 8×4 mm
Maximální vzdálenost sondy od měřeného objektu při použití odrazové pásky ŘEMPO: asi 20 cm
při použití odrazové pásky SCOTCHLITE: asi 45 cm
Napájení: 2 ploché baterie 4,5 V typu 3 R 12
Odběr proudu: maximálně 120 mA
Počet měření v průběhu průměrné životnosti zdrojů: více jak 1 500
Rozměry přístroje: 110×200×85 mm
Hmotnost přístroje: asi 1 kg bez zdrojů
Rozměry sondy: ⌀ 25×131 mm
Hmotnost sondy: asi 0,1 kg
Žárovka: 6 V, 100 mA, typ E 10

**Rozměrový náčrtek přístroje**




**Rozměrový náčrtek sondy**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost |
|---|---|---|---|
| Bezdotykový otáčkoměr | PU 420 | 389454-160000 | 1 kg |

**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 34, 616 44 Brno**

## TRANZISTOROVÝ MĚŘIČ IZOLAČNÍCH ODPORŮ PU 311

389 426 230 000 □

ZPA BRNO

### Použití

Měřicí přístroj PU 311 je určen pro měření izolačních odporů:
a) ve venkovních a kabelových sítích střídavých i stejnosměrných
b) elektrických instalací
c) elektrických strojů a zařízení, zda vyhovují ustanovením Elektrotechnických předpisů ČSN.
Přístroj PU 311 se vyrábí s přepínatelným měřicím napětím 100, 500 a 1 000 V.

MĚŘICÍ NAPĚTÍ 100 V
je určeno pro měření izolačního odporu ve sdělovacích sítích a zařízeních s provozním napětím do 100 V.

MĚŘICÍ NAPĚTÍ 500 V
se užívá v zařízeních a sítích s provozním napětím 100 až 500 V.

MĚŘICÍ NAPĚTÍ 1 000 V
se užívá v zařízeních a sítích s provozním napětím nad 500 V.

### Technické údaje

Rozsah měření

a) **Měření izolačních odporů**

Stupnice přístroje jsou cejchovány při měřicím napětí 500 V

Třída přesnosti měření izolačního odporu 2,5 (z délky stupnice)
délka stupnice pro rozsah 1 84 mm
délka stupnice pro rozsah 2 89 mm
délka stupnice pro rozsah 3 95 mm

b) **Měření napětí**

| Stejnosměrné i střídavé napětí: | Vnitřní odpor |
|---|---|
| 1. 100 V | 100 kΩ |
| 2. 500 V | 500 kΩ |
| 3. 1 000 V | 1 000 kΩ |

Třída přesnosti pro měření napětí: 2,5

Jmenovité napětí **100 V**

| | R | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Údaj stupnice ×0,2<br>Vnitřní odpor<br>Napětí naprázdno | 0—0,1 MΩ<br>0,1 MΩ | 0,05—4 MΩ<br>0,05 MΩ<br>max. 130 V | 2—1 000 MΩ<br>0,05 MΩ |

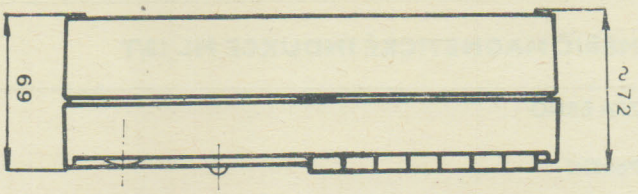
Jmenovité napětí **500 V**

| | R | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Údaj stupnice ×1<br>Vnitřní odpor<br>Napětí naprázdno | 0—0,5 MΩ<br>0,5 MΩ | 0,25—20 MΩ<br>0,25 MΩ<br>max. 650 V | 10—5 000 MΩ<br>0,25 MΩ |

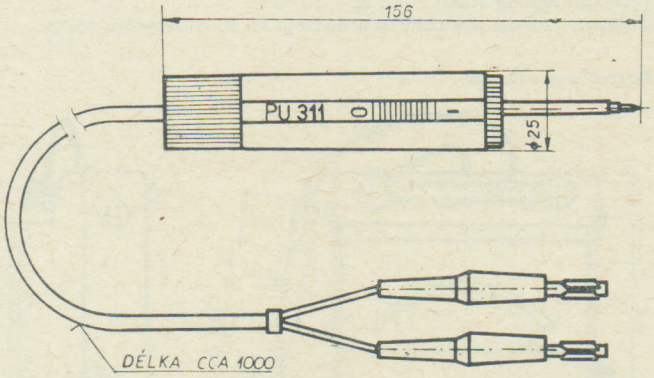
Jmenovité napětí **1 000 V**

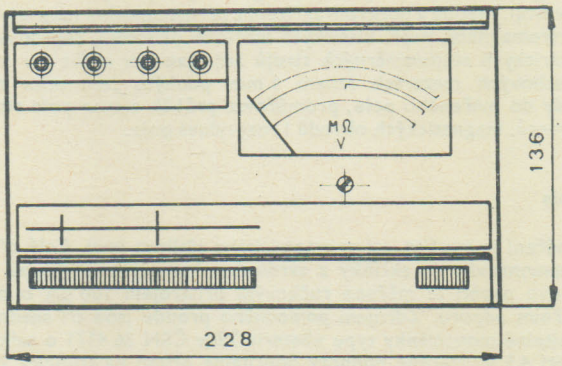
| | R | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| Údaj stupnice ×2<br>Vnitřní odpor<br>Napětí naprázdno | 0—1 MΩ<br>1 MΩ | 0,5—40 MΩ<br>0,5 MΩ<br>max. 1 300 V | 20—10000 MΩ<br>0,5 MΩ |

Zkušební napětí: 3 kV
Zdroj napájecího napětí: 8 ks monočlánků typu R 14 (IEC) (např. Bateria Slaný, typ 154)
Odběr z baterií v závislosti na použitém měřicím rozsahu se pohybuje v mezích 50 až 250 mA
Vnější zdroj: 9—12 V/0,5 A
Měřicí napětí je dobře vyhlazeno, takže je možné měřit izolační odpor kondenzátorů s kapacitou do několika MF
Ke každému přístroji je dodáváno ochranné pouzdro




**Rozměrové náčrtky**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Tranzistorový měřič izolačních odporů | PU 311 | 389426-230000 | 1,5 (vč. baterií) |

**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 34, 616 44 Brno**

## TRANZISTOROVÝ MĚŘIČ ZEMNÍCH ODPORŮ PU 430

389 427 110 000 □

ZPA BRNO

### Použití

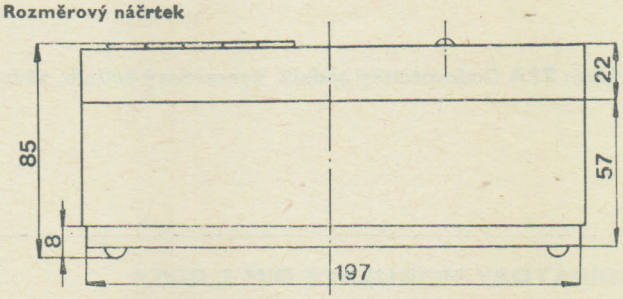
Tranzistorový měřič zemních odporů PU 430 slouží k jednoduchému a rychlému měření zemních odporů zemničů a uzemňovacích soustav energetických zařízení, sdělovacích zařízení a hromosvodů. Svojí koncepcí umožňuje také měření měrného odporu půdy čtyřvodičovou Wennerovou metodou. Lze jej též použít k měření činných odporů a odporu elektrolytů střídavým proudem. Je nepostradatelný pro instalatéry, montéry a revizní techniky elektrických zařízení.

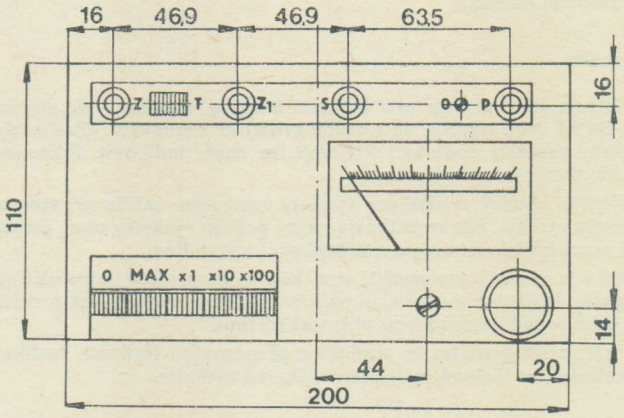
### Technické údaje

Rozsahy měření zemního odporu:
I. 0— 10 Ω (tlačítko × 1)
II. 0— 100 Ω (tlačítko × 10)
III. 0—1 000 Ω (tlačítko × 100)
Stupnice je lineární
Dělení stupnice: 0—2—4—6—8—10
Třída přesnosti: 2,5
Délka stupnice: asi 70 mm
Měřicí napětí: 75 V, 135 Hz
Napájecí zdroj: 2 ploché baterie (Bateria Slaný, typ 313, 314) IEC 3 R 12
Odběr proudu z baterií: 100—530 mA
Vstupní odpor napěťové sondy: 200 kΩ
Maximální zemní odpor napěťové sondy S pro přídavnou chybu: —2,5 %, 5 kΩ
Zemní odpor pomocné elektrody P: max. 2 kΩ

Přístroj se dodává v ochranném pouzdru. K přístroji je možno objednat soupravu sond a přívodů MT 167.

**Rozměrový náčrtek**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Tranzistorový měřič zemních odporů | PU 430 | 389427-110000 | 1,2 |

**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 34, 616 44 Brno**

## MĚŘIČ MAGNETICKÉ INDUKCE ML 10/T

389 712 010 000 □
389 712 020 000 □

ZPA BRNO

### Použití

Přístroj je určen k měření magnetické indukce stejnosměrných homogenních i nehomogenních magnetických polí. Je velmi užitečný při vývoji, výrobě a opravách zařízení s permanentními magnety nebo elektromagnety, např. klasických měřicích přístrojů, reproduktorů, elektrických stejnosměrných strojů atd. Lze jím měřit i v malých vzduchových mezerách kolem 1 mm pouhým zasunutím měřicí sondy do měřeného pole, proměřovat průběh a tvar pole různých magnetů, magnetických obvodů i rozptylová pole.

### Popis

K měření je využito galvanometrického Hallova jevu. Celý přístroj je namontován do skříňky z tvrditelné lisovací hmoty typu L 10. Hallovo napětí je měřeno ručkovým přístrojem 100 μA o malém vnitřním odporu. Zdrojem pomocného proudu jsou tři snadno vyměnitelné monočlánky typu »Baterie 220« ČSN 36 4171 o celkovém napětí 4,5 V. Měřené hodnoty odečítáme přímo na stupnici. Měřicí sonda je uložena v pouzdře v horní části přístroje. Vlastní čidlo, germaniový výbrus, je umístěno na konci sondy. Je chráněno proti poškození fólií z nemagnetického materiálu. Každý rozsah má vlastní stupnici ocejchovanou v jednotkách Tesla — označení »T«. Dříve byly přístroje Gaussmet cejchovány v jednotkách gaus — »G«.

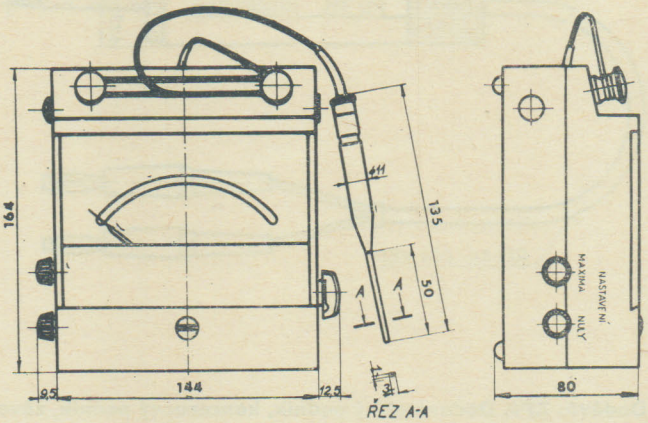
### Přednosti

Proti jiným způsobům měření magnetické indukce a intenzity magnetického pole je měření přístrojem ML 10/T pohodlné, rychlé a přesné. Jeho velkou předností je, že měří současně tři parametry — velikost magnetické indukce, směr i polaritu. Sondy jsou citlivé a lze jim snadno provádět i plynulá proměřování magnetických polí. Obsluha je jednoduchá, stupnice přehledná.

### Technické údaje

Přesnost: 2,5 %
Teplotní závislost: cejchováno při 20 °C; změnou teploty o ± 10 °C se údaj změní o méně než 2,5 % nejvyšší hodnoty nastaveného rozsahu
Provozní teploty sondy: 0 °C až +50 °C
Životnost zdroje pomocného proudu je asi 50 provozních hodin

### Rozměrový náčrtek




| Název | Typ | Měřicí rozsah | ČJK | Hmotnost asi kg |
|---|---|---|---|---|
| Měřič magnetické indukce | ML 10/T | 0,2 – 0,5 – 2 T<br>0,5 – 1 – 2 T | 389712-010000<br>389712-020000 | 1,40<br>1,40 |

**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 44, 616 44 Brno**

## INDIKÁTORY MODULACE DIM 3, DIM 4

389 173 530 000 □
389 173 620 000 □

METRA BLANSKO

### Použití

Přístroje jsou určeny pro indikaci hloubky modulace el. signálu (u DIM 3 dvou signálů) na výstupu zvláštních zesilovačů. (Zesilovače nejsou součástí dodávky.) Přístroji lze např. indikovat špičkovou a efektivní hodnotu signálu.

DIM 3 je vhodný zvláště pro indikaci uvedených veličin při stereofonním vysílání, kde se požaduje stejný průběh výchylky obou ústrojí na procházejícím proudu a zvětšená přesnost měření.

DIM 4 je vhodný pro použití tam, kde se kontroluje jedna veličina signálu. Indikátor má lineární průběh závislosti výchylky na procházejícím proudu a zvětšenou přesnost měření.

Přístroje lze používat ve studiích a přenosových řetězech rozhlasu a televize, ve filmové, zvukové a sdělovací technice.

### Popis

Indikátory modulace obsahují magnetoelektrické měřicí ústrojí (DIM 3 dvě, DIM 4 jedno ústrojí) umístěné tak, že osy ústrojí jsou rovnoběžné s rovinou projekční matnice.

Světelné indexy jsou indikovány na matnici úzkým světelným sloupcem.

Číselník je černý, dílky bílé.
Kostra přístroje je z plastické hmoty a je společná pro oba typy. Na kostře je nasazen kryt z hliníkového plechu, jenž přechází nad matnicí ve stínítko, které chrání matnici proti přímému osvětlení z jiných zdrojů světla.

### Přednosti

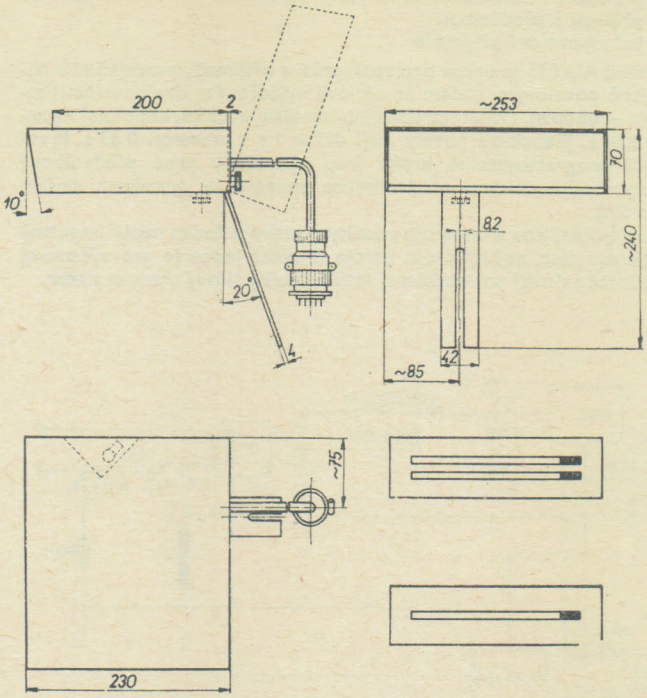
Lineární průběh závislosti výchylky na proudu, zvětšená přesnost měření. Osvětlovací žárovka je umístěna mimo prostor, ve kterém je měřicí ústrojí, takže ztrátové teplo žárovky jen nepatrně ovlivňuje vnitřní teplotu přístrojů.
Žárovka je uchycena ve speciálním držáku, který umožňuje seřízení optimální kvality světelného indexu.
Přístroje jsou vybaveny mechanickými stavítky nulové polohy měřicího ústrojí, která jsou umístěna na zadní straně přístroje.

### Technické údaje

Rozsah měření: 0—3 V—3,6 V; —∞ až 0 dB až +3 dB
Třída přesnosti: 1,5
Vnitřní odpor: 1 000 Ω ± 50 Ω

Rozsah pracovních teplot: −15 °C až +55 °C
Doba nastavení indexu na 90 % zvolené výchylky při náhlém zapnutí stejnosměrného proudu je menší nebo rovna 80 ms
Tlumení na hranici periodicity, první překmit max. 3 % z nastavené hodnoty
Průběh výchylky obou ústrojí je v závislosti na proudu lineární (max. dovolená odchylka 3 %)
Osvětlovací žárovka: 24 V, 15 W, patice Ba s č. 60011 (5375)

**Rozměrový náčrtek**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Indikátory modulace | DIM 3<br>DIM 4 | 389173-530000<br>389173-620000 | 3 |

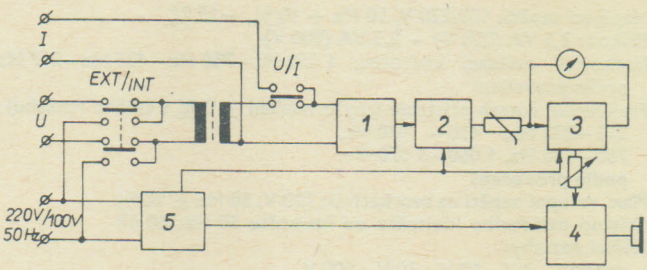
**Dodává: METRA Blansko, koncernový podnik, Hybešova 53, 678 23 Blansko**

## MĚŘICÍ PŘÍSTROJE PRO HROMADNÉ DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ AU 031, AU 032, AU 033 405 717 . . . . . □

ZPA TRUTNOV

### Použití

Typy AU 031, AU 032, AU 033 tvoří soupravu měřicích přístrojů k systému hromadného dálkového ovládání (HDO) tónovou frekvencí, superponovanou na rozvodnou síť. AU 031 je selektivní voltampérmetr, slouží k měření napětí a proudů ovládací tónové frekvence. Výhodou přístroje je rovný vrchol frekvenční charakteristiky v měřicím pásmu, velké potlačení základního kmitočtu sítě a všestrannost použití. AU 032 a AU 033 jsou pomocné vysílače, určené pro ladění, zajišťování frekvenčních charakteristik a zkoušení přijímačů HDO typu FM, pracujících s impulsně-povelovým kódem s paralelně (AU 032) nebo sériově (AU 033) vyjádřeným dvojpovelem impuls — mezera. Tyto přístroje lze využít i ke kontrole a ladění vazebních filtrů ve vysílači HDO.




1..... VSTUPNÍ DĚLIČ
2..... BLOK AKTIVNÍCH FILTRŮ
3..... PROUDOVÝ ZESILOVAČ
4..... OBVOD AKUSTICKÉ SIGNALIZACE
5..... ZDROJ

### AU 031 — Funkce

Základní částí přístroje je aktivní filtr, složený ze tří selektivních T-článků s operačními zesilovači. Filtry jsou nastaveny tak, aby byla vytvořena potřebná frekvenční charakteristika. Na výstup filtru je připojen proudový zesilovač, v jehož zpětné vazbě je zapojen měřicí přístroj. Na vstupu proudového zesilovače je kompenzační obvod, tvořený serioparalelní kombinací dvou odporů a termistoru. Obvod slouží ke kompensaci přídavné chyby přístroje, vzniklé změnou teploty okolí.
Při měření napětí se signál přivádí na vstupní dělič přes transformátor, který hodnotu měřeného napětí snižuje v poměru 100 : 1. Transformátor současně odděluje obvody přístroje od vnější sítě, na níž se provádí měření. K měření proudů se přístroj používá ve spojení s klešťovým transformátorem PK 100. Z proudových svorek je signál veden přímo na vstupní dělič.
Samostatnou část přístroje tvoří obvod akustické signalizace, která je ovládána z výstupu proudového zesilovače a zapíná se automaticky při určité úrovni ovládacího signálu vstupu přístroje. Úroveň spouštění je v širokém rozsahu nastavitelná trimrem.
Pro napájení jednotlivých obvodů je použito ss napětí ± 12 V s jednoduchou tranzistorovou stabilizací.

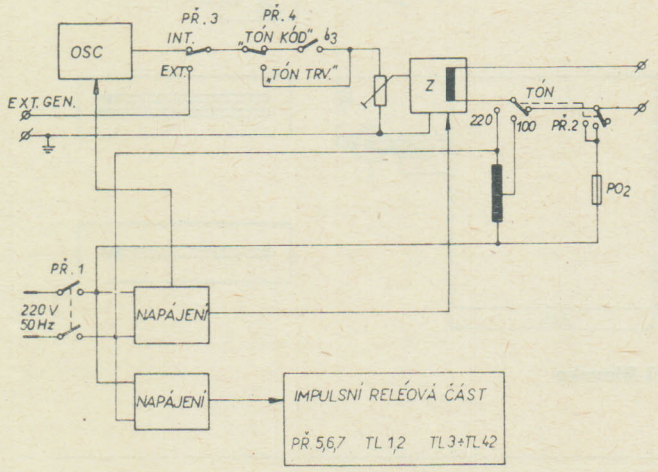
### AU 032, AU 033 — Funkce

Pomocný vysílač HDO obsluhuje tranzistorový oscilátor, pracující na požadované frekvenci. Kmitočet oscilátoru je určen hodnotami součástek ve Wienově článku. Pro dosažení potřebného napětí (cca 10 $V_{eff}$) je za oscilátor zařazen zesilovač a výkonový zesilovač s elektronkou o výkonu cca 2,5 W. Velikost výstupního napětí se nastavuje změnou tónového napětí na řídicí mřížce. Superpozice tónového napětí na napětí o kmitočtu 50 Hz se provádí na výstupním transformátoru, zapojeném v anodovém obvodu elektronky. Zesilovač má silnou zápornou zpětnou vazbu, odebíranou ze zpětnovazebního vinutí transformátoru. Tato vazba stabilizuje zesílení a zároveň snižuje výstupní impedanci zesilovače. K primáru výstupního transformátoru jsou zapojeny paralelně thyrity, sloužící jako ochrana proti nežádoucím špičkám.
Impulsně povelový kód se vytváří v impulsní reléové části, tvořené programovým strojkem, krokovým voličem, soustavou pomocných relé a přepínači. Ovládací napětí se klíčuje kontaktem vnitřního relé, ovládaného dalšími částmi automatiky. Impulsy je možno vysílat též ručně stisknutím tlačítka TL 2 »IMP. RUČ«. Impulsní reléová část se uvádí do chodu stisknutím tlačítka TL 1 »START«.
Impulsní reléová část AU 032 umožňuje vysílat signál pro přijímače, pracující s impulsně povelovým kódem a paralelně vyjádřeným dvojpovelem (impuls — mezera) a to:

a) přijímače s normálním kódovým programem
b) přijímač s předvolbou
c) jednopovelové přijímače

Vysílač AU 033 je určen pro spolupráci s přijímači, pracujícími s impulsně povelovým kódem se sériově vyjádřeným dvojpovelem (impuls — impuls). Délka startovacího impulsu je 2,33 s, kontrolní mezera 2,66 s. Jednotlivé povely mají délku 1 s s mezerou 0,33 s. První čtyři programovatelné kroky jsou vyhraženy prvé předvolbové skupině. Pro druhou předvolbovou skupinu je vyhraženo dalších 8 kroků.

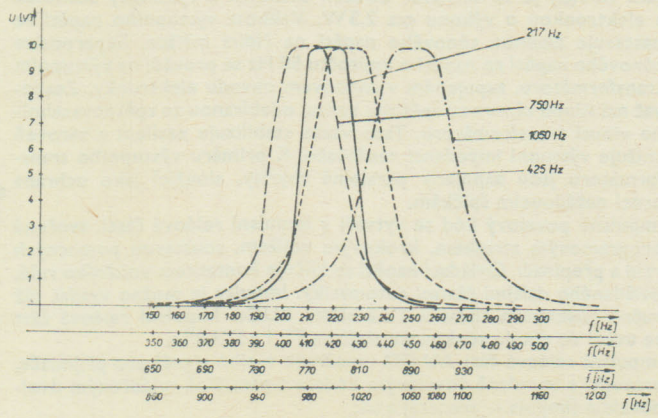
Pro napájení jsou u obou typ použity tři zdroje. Jeden napájí impulsně reléovou část, zbývající dva zdroje (z nichž jeden je pro výkonový zesilovač a druhý pro oscilátor) mají společný síťový transformátor.




## AU 031 — Technické údaje

Napájecí napětí: 100/220 V, 50 Hz + 10 %, −15 %
Příkon: 3,5 VA (220 V) — 2,5 VA (100 V)
Jmenovitý ovládací kmitočet: 1 050 Hz—750 Hz—425 Hz—217 Hz podle provedení
Frekvenční rozsah přístroje (chyba měření ± 2 % z celého rozsahu):
212—222 Hz, 420— 430 Hz,
760—780 Hz, 1 050—1 070 Hz
podle provedení
Max. vstupní napětí na svorkách *U*: 220 V, 50 Hz ± 10 %
Odstup ovládacího kmitočtu od kmitočtu 50 Hz: 60 dB
Měřicí rozsahy:
napětí: 3 V—10 V—30 V—100 V
proudu: 0,3 A—1 A—3 A—10 A—30 A—100 A
Přesnost:
základní chyba: ± 2 %
přídavná chyba: 0 °C až +35 °C — 3 %
−10 °C až +40 °C — 6 %
Doba nutná pro ustálení při změně teploty: 1/2 hod.
El. pevnost: 2 kV, 50 Hz
Hmotnost: cca 4,5 kg

**AU 031 — Frekvenční charakteristika**




## AU 032, AU 033 — Technické údaje

Napájecí napětí: 220 V, 50 Hz
Frekvence oscilátoru:
1 060 Hz nebo 770 Hz nebo 425 Hz pro AU 032
216 2/3 Hz pro AU 033
Max. výkon: cca 2,5 W
Max. odběr ze sítě 220 V, 50 Hz: 0,2 A
Max. počet zkoušených přijímačů: 20
Max. výstupní napětí při zátěži 20 přijímači: 2,5 V
Jištění tavnou pojistkou:
v síťovém přívodu 1,6 A
v usměrněném napětí 0,4 A
v obvodu slučovače 1,6 A
El. pevnost: 2 kV, 50 Hz
Hmotnost: cca 25 kg

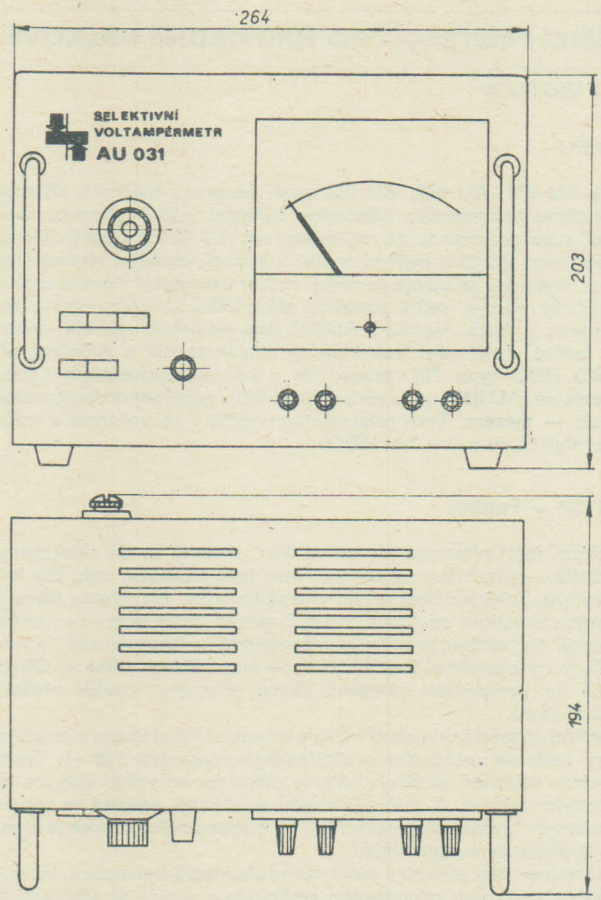
## Údaje pro objednávku

V objednávce nutno uvést:

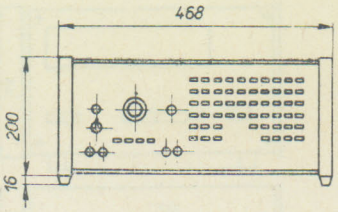
1. Počet kusů a typové označení
2. Jmenovitou ovládací frekvenci

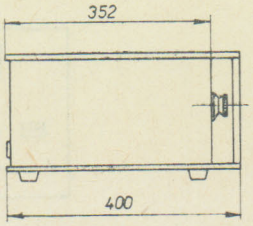
S přístrojem AU 031 se dodává příslušenství: síťová šňůra, klešťový transformátor PK 100, sáček s pojistkami a návod k obsluze N 40263. Pro AU 032 se dodává návod N 40267, pro AU 033 návod N 40268. Návody možno objednati zvlášť v obchodně-technické službě. Dále se jako příslušenství k AU 32, 033 dodává 20pólová zástrčka VDL 20, síťová šňůra a pojistky.

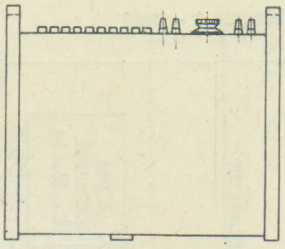
**AU 031 — Rozměrový náčrtek** Rozměry v mm



AU 032, AU 033 – Rozměrový náčrtek



**Dodává: ZPA Trutnov, koncernový podnik, Třída Čs. armády 5, 541 35 Trutnov**

## ČÍSLICOVÉ HODINY MT 137

389 591 100 ... □

METRA BLANSKO

### Použití

Číslicové hodiny MT 137 jsou jednou z adresovatelných jednotek analogově digitálního měřicího systému ADIMES. Jsou určeny k přiřazování časové informace k měřeným a zpracovávaným údajům a k napájení systému přesnou taktovou frekvencí. Mohou být použity i samostatně jako přesné číslicové hodiny k měření času.

### Popis

Číslicové hodiny MT 137 sestávají z funkčních celků, rozmístěných na jednotlivých deskách (zdroj, časový normál, hodiny, zobrazení, ovládání, interface 1 a interface 2). Desky jsou zásuvné do vlastní skříňky MT 137. Pevně s touto skříňkou jsou spojeny vstupní a výstupní konektory, síťové a bateriové napájecí obvody, ovládací prvky a kabeláž. Desky jsou osazeny moderními miniaturními součástkami, křemíkovými tranzistory a diodami a integrovanými obvody se střední hustotou integrace. Mechanická konstrukce přístroje vychází ze stavebnice STAV 10. Je použito jednotky o šířce 216 mm.

### Technické údaje

Kmitočet časového normálu: 100 kHz
Odchylka kmitočtu časového normálu v referenčních podmínkách (podle ČSN 35 6505, čl. 91): max. ± 1 Hz
Přídavná odchylka kmitočtu časového normálu v provozních podmínkách: max. ± 0,2 Hz
Výstup 100 kHz: TTL, zisk 60
Doba náběhu: 30 min.
Výstup hodin: číslicový na kódu BCD nebo optický na tablu (jednotky a desítky sekund, minut a hodin)
Rozlišovací schopnost hodin: 1 s

Ruční ovládání hodin tlačítky:

SÍŤ — zapnutí a vypnutí síťového napájení
BAT — zapnutí a vypnutí bateriového napájení
STOP — zastavení hodin
MAZÁNÍ — nulování stavu
NASTAVENÍ HOD., 10 MIN., MIN. — nastavení stavu

Dálkové ovládání hodin povely (provedení MT 137.0):

DST — zastavení chodu
DNL — nulování stavu
PPO — povolení přepisu číslicového stavu

Funkce hodin v ADIMESu (provedení MT 137.1):
při adresných povelech:

DVJ — jednorázové připojení číslicového výstupu na sběrnici I ADIMESu
DVT — trvalé připojení číslicového výstupu na sběrnici I
DNU — nulování stavu

při neadresném povelu:

UNU — nulování pamětí povelů DVJ a DVT

Napájení:

síťové 220 V ± 10 %, 50 Hz, spotřeba max 18 VA (po uplynutí doby náběhu)
interní nebo externí baterie 9—12 V, odběr max 440/560 mA (po uplynutí doby náběhu)

Změna napájení: přechod ze síťového napájení na bateriové automatický, bez přerušení chodu hodin (při bateriovém napájení nepracuje zobrazení, obvody interface a je možno vypnout i termostat)

Doba provozu: při síťovém napájení nepřetržitá.

Při bateriovém napájení závisí na parametrech použitých článků (jako interní baterie lze používat po 8 ks monočlánků 1,5 V typu 143 k. p. Elektrokarbon, nebo NiCd článků 1,2 V typu NiCd 4000 k. p. Bateria nebo NiCd článků 1,2 V typu RS 4 AG Varta, NSR)

Provozní podmínky:

teplota okolí +10 až +40 °C
max relativní vlhkost 75 %
prostředí bezprašné i bez otřesů

### Příslušenství

1 obal*)
1 síťová šňůra*)
2 řadové konektory 24pólové s krytem*)
5 pojistek 1,0 A
5 pojistek 0,25 A
1 vytahovač desek
1 návod k obsluze a údržba
1 záruční list

*) Nedodává se u provedení MT 137.1.

### Objednávání

V objednávce nutno uvést:

a) provedení a počet kusů
jednotlivá provedení mají typová označení:
MT 137.0 — zakrytované stolní provedení pro samostatné použití
MT 137.1 — provedení nekrytované, opatřené dvěma deskami interface, určené pro práci v ADIMESu

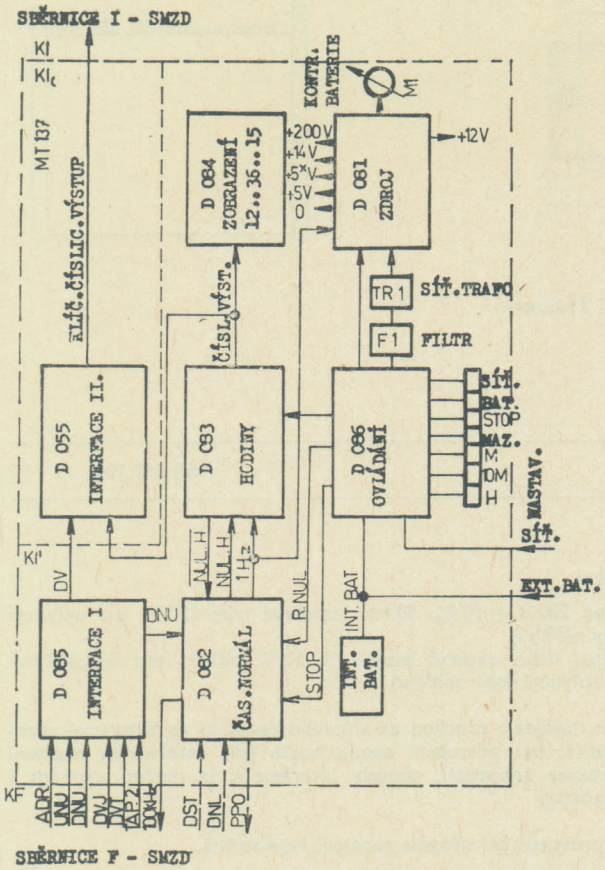
b) termín dodávky

c) místo určení

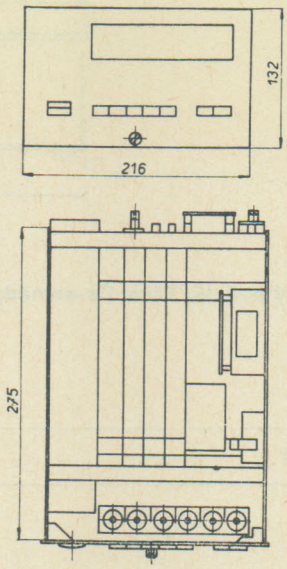
d) požadavky balení

Výroba se ukončuje.

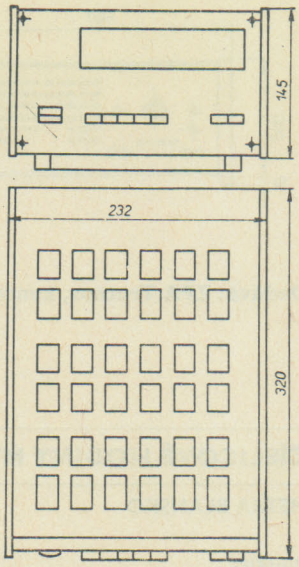
**Blokové schéma číslicových hodin MT 137**




**Rozměrový náčrtek MT 137.0**




**Rozměrový náčrtek MT 137.1**




| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Číslicové hodiny | MT 137.0<br>MT 137.1 | 389591 – 100000<br>389591 – 100100 | 5,7<br>4,2 |

**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 34, 616 44 Brno**

## ŠKOLNÍ ROZVÁDĚČ C 011

389 791 330 200 □

ZPA BRNO

### Použití

Je zdrojem stejnosměrných i střídavých proudů a napětí ve školách, laboratořích, zkušebnách a provozech. Rozváděč je možno použít dále ke kontrole měřicích přístrojů nebo jiných elektrických zařízení. Umožňuje regulaci proudu a napětí, u třífázové části možno odebírat napětí sdružená i fázová.

### Popis

Sestavu C 011 tvoří 4 panelové díly P 012, P 017, P 018 a P 019. Je možno regulovat stejnosměrné i střídavé proudy a napětí v rozsahu:

střídavá část — výstupní napětí 0—24/48 V/50 $A_{st}$
0—48 V/25 $A_{st}$
0—220 V/5 $A_{st}$

stejnosměrná část — výstupní napětí 0—36 V/0—20 $A_{ss}$
0—40 V/0—20 $A_{st}$

nezávisle na sobě. Ze sestavy z třífázové části možno odebírat sdružená i fázová napětí nízkých hodnot $3 \times 42$ V/24 $V_{st}$ dimenzováno pro 500 VA. Napájení z třífázové sítě pětivodičové.

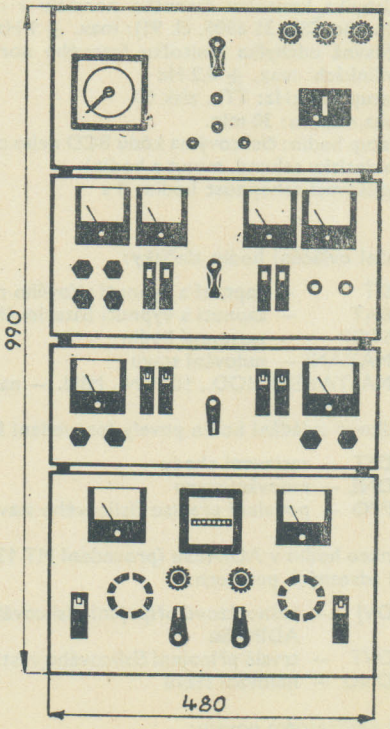
### Napájecí část P 012

Sestává ze dvou regulačních členů — autotransformátorů. Regulace má rozsah asi 270°. Regulační napětí kontrolujeme vestavěnými voltmetry, kmitočet na vstupu kmitoměrem 47—53 Hz.

### Stejnosměrná jednotka školní P 017

Při propojení s jednotkou P 012 dosáhneme na výstupu napětí:
stejnosměrné plynule regulovatelné 0—36 V/20 A
střídavé plynule regulovatelné 0—40 V/20 A

**Rozměrový náčrtek**



**Střídavá jednotka školní P 018**

Při propojení s jednotkou P 012 můžeme na výstupu odebírat napětí:
střídavá 0—48 V/25 A
0—24 V/50 A
plynule regulovatelná
střídavá 0—220 V/5 A
plynule regulovatelná

| Název | Typ | ČJK | Hmotnost kg |
|---|---|---|---|
| Školní rozváděč, sestava I | C 011 | 389791-330200 | 163 |

**Třífázová jednotka školní P 019**

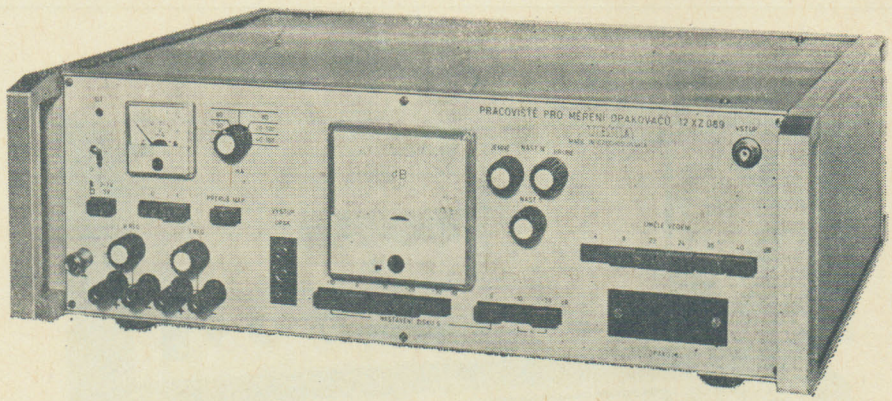
Sestává z třífázového převodního transformátoru, třísystémového wattmetru, vypínače a jističe zabudovaných v předním panelu.
Při propojení s trojfázovou sítí možno na výstupu odebírat střídavá, sdružená i fázová napětí nízkých hodnot 3×24 V/6 A; 3×42 V/3,5 A.
Jednotku P 019 možno použít též jako samostatný celek.

**Dodává: ZPA Dodavatelský podnik, koncernový podnik, závod Brno, Mercova 34, 616 44 Brno**

## PRACOVIŠTĚ PRO MĚŘENÍ OPAKOVAČŮ 12 XZ 089

391 63. . . . . □

TESLA STRAŠNICE




### Popis a použití

Pracoviště 12 XZ 089 je určeno ke spolupráci se soupravou 12 XZ 101 při měření vlastností opakovačů přenosových systémů s PCM s 30/32 kanály, tj. s přenosovou rychlostí 2,048 Mbit/s.
Metoda zkoušení opakovačů spočívá v měření odolnosti opakovače proti vlivu rušení a vyhodnocuje se měřením poměru efektivních hodnot napětí užitého signálu a signálu rušícího v okamžiku narušení správného chodu. Na vstup opakovače se tedy přivádí přes umělé vedení signál z generátoru 12 XJ 101 soupravy 12 XZ 101 a současně signál z vlastního zdroje rušení. Pro určité umělé vedení se zvyšuje úroveň rušícího signálu až do okamžiku, kdy se naruší správná funkce opakovače, což se projeví zvýšením chybovosti. Chybovost se měří přijímačem 12 XX 101 soupravy 12 XZ 101, připojeným na výstup opakovače.
Pracoviště 12 XZ 089 obsahuje tedy umělé vedení, zdroj rušících signálů a měřič úrovní a dále zdroj pro napájení zkoušeného opakovače.
Umělá vedení imitují vlastnosti vedení, na kterých se provozuje přenos signálů s PCM. Volbou různých umělých vedení lze imitovat různě dlouhá vedení.
Jako rušící signál se používá pseudonáhodný kód vzniklý v posuvném registru a jeho velikost lze měnit až o 50 dB. Měřič úrovně se připojuje jednak za umělá vedení a jednak na výstup zdroje rušícího signálu a měří se v dB úrovně obou signálů. Vyhodnocuje se efektivní hodnota napětí a měří se pouze odstup úrovní signálu užitečného a rušícího. Napáječ obsahuje jednak zdroje konstantního proudu, jednak zdroje konstantního napětí.
Zdroje konstantního proudu mají napěťové omezení, zdroje konstantního napětí proudové omezení a lze volit buď předem nastavené hodnoty nebo lze hodnoty napětí a proudu plynule měnit.
Pracoviště používá typizovanou konstrukci TESLA—ALMES, obvody jsou uspořádány na deskách s plošnými spoji a jsou použity součásti průmyslové kvality. Přístroj je napájen ze sítě 220 V, 50 Hz.

### Technické údaje

Signálová cesta:
Užitečný signál je definován jako bipolární pseudonáhodný kód HDB 3 s délkami sekvence $2^9-1$ nebo $2^{15}-1$ při přenosové rychlosti 2,048 Mbit/s (odpovídá vlastnostem generátoru 12 XJ 101).
Vstupní impedance asymetrického vstupu: 75 ohm ± 15 %
Nominální amplituda impulsů na vstupu 12 XZ 089: ± 2,37 V
Amplituda na vstupu opakovače a tvar impulsů odpovídá zařazenému umělému vedení
Vstupní a zatěžovací impedance výstupu: 135 ohm ± 15 %
Charakteristické průběhy útlumů umělých vedení v závislosti na kmitočtu:

| Kmitočet (MHz) | 0,05 | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 3,0 | 4,0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Umělé vedení | | | | | | | |
| »4 dB« | 0,9 | 1,7 | 2,2 | 4,0 | 6,1 | 7,8 | 9,5 |
| »8 dB« | 1,8 | 3,4 | 5,4 | 8,0 | 12,0 | 15,6 | 19,0 |
| »22 dB« | 5,5 | 9,2 | 15,0 | 22,0 | 33,5 | 43,3 | 52,4 |
| »24 dB« | 7,5 | 11,2 | 17,0 | 24,0 | 35,3 | 45,3 | 54,4 |
| »36 dB« | 9,1 | 15,0 | 24,6 | 36,0 | 54,6 | 71,0 | > 72 |
| »40 dB« | 10,0 | 16,7 | 27,2 | 40,0 | 60,6 | > 72 | > 72 |

Tolerance útlumu umělých vedení:
$f < 1$ MHz $< \pm 1$ dB
$f > 1$ MHz $< 2$ MHz $< \pm 1$ dB
$f > 2$ MHz $< 4$ MHz $< 2$ dB
Generátor šumu:
Taktovací kmitočet: 8 MHz ± 10 %
Zdroj šumu: posuv. registr s délkou sekvence $2^{18}-1$
Charakter šumu: pseudonáhodný sled impulsů, jejichž amplitudy jsou upraveny propustí
Odstup čar spektra: asi 30 Hz

15

Útlumové charakteristiky propustí

| Kmitočet: (MHz) | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 2,048 | 2,8 | 3,6 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Relat. útlum: (dB) | >30 | >9 | 0 | >22 | <15 | >8 >25 |

Rozsah nastavení úrovně šumu na vstupu měřené opakovače: o 10 až 30 dB nižší než úroveň signálu

Měřič úrovně:

Druh vyhodnocení: quasieefekt. hodnota napětí

Rozsah měření relat. hodnot úrovní užitečného signálu: +10 až −40 dB

Rozsah měření odstupu sign./šum: 10 až 30 dB

Citlivost měřiče relat. úrovní odpovídá velikosti efekt. hodnoty signálu na vstupu opakovače při zařazení max. útlumu um. vedení

Polohy tlačítek pro nast. rozsahů: po 10 dB od +10 do −30 dB

Rozsah plynulé regulace nast. citlivosti: větší než 10 dB

Rozsah stupnice měřidla: +0,5 dB až −10 dB

Rozsah pro měření odstupu sig./šum: −10 až −20 dB

Přídavná chyba vyhodnocení efekt. hodnoty: menší než ± 10 %

Přídavná chyba stupnice při t = 25 °C: menší než ± 5 % (a)

Typická chyba pracoviště vč. metody měření: menší než ± 1 dB

Napáječ:

Pevné hodnoty proudového zdroje: 50, 60, 80 mA ± 5 %

Možnost nastavení konst. proudu: 20 až 180 mA

Omezení napětí proud. rozsahů:
max. 8,5 V do 60 mA
max. 16 V pro 80 mA

Pevné hodnoty zdroje napětí: 5 V ± 2 %

Možnost plynulého nastavení stab. napětí: 3 až 7 V

Proudové omezení napěťového zdroje: max. 150 mA

Provozní podmínky:

Provozní teplota: +5 °C až +40 °C

Max. provozní vlhkost: 80 %

Napájecí napětí: 220 V +10, −15 %

Příkon při napětí sítě 220 V: menší než 15 VA

Izolační třída síť. obvodu: II.

Rozměry přístroje: 446 × 147 × 385 mm

Hmotnost přístroje: 7,5 kg

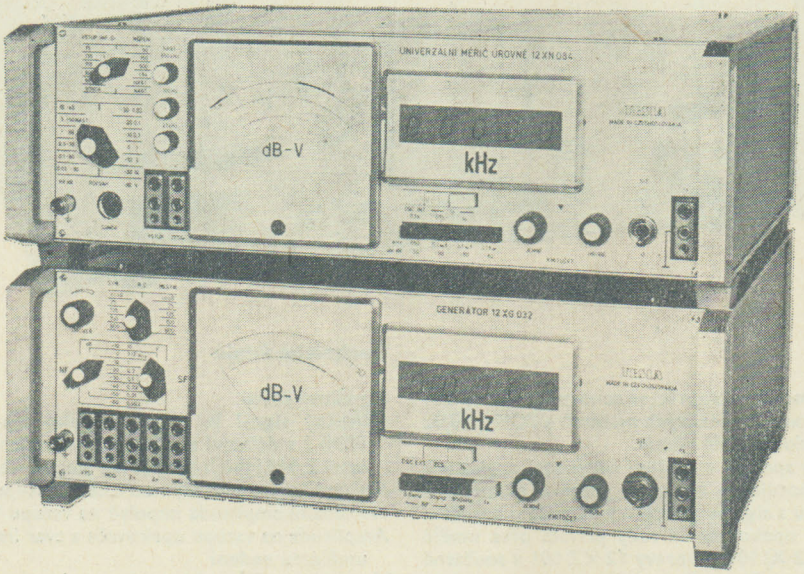
Transportní teplota: −40 °C až +70 °C

**Dodává: TESLA Strašnice, koncernový podnik, U nákladového nádraží 6, 130 65 Praha 3**

## STŘEDOFREKVENČNÍ SOUPRAVA 12 XZ 090

391 632 . . . . . □

TESLA STRAŠNICE




### GENERÁTOR 12 XG 032

Generátor 12 XG 032 je zdrojem měřicích úrovní a napětí ve třech kmitočtových pásmech: 20 Hz až 6,5 kHz, 20 Hz až 30 kHz a 250 Hz až 650 kHz. Je součástí sf. soupravy 12 XZ 090, kterou tvoří spolu s univerzálním měřičem úrovně 12 XN 084.

Je určen pro měření v pásmu hovorových kmitočtů na telefonních okruzích, v pásmu rozhlasových kmitočtů na linkách pro přenos zvukové modulace a na přenosových zařízeních s kmitočtovým dělením kanálů až do celkového počtu 120. Generátor má obvody pro spolupráci s univerzálním měřičem úrovní 12 XN 084 při společném ladění při selektivním měření, obvody pro měření modulů impendancí a obvody pro měření útlumu nevyvážení (nesymetrie) a útlumu odrazu. Generátor má vestavěný číslicový pětimístný měřič kmitočtu, který lze použít i samostatně v pásmu od 100 Hz do 1 MHz při rozlišení po 10 Hz nebo 1 Hz.

Koncový zesilovač generátoru lze použít samostatně. Generátor je zdrojem přesného kmitočtu 100 kHz odebíraného z oscilátoru řízeného krystalem. Pro přesná měření kmitočtů lze použít vnější normál kmitočtu 100 kHz přivedený na zvláštní zdířky.

**Technické údaje**

Rozsahy kmitočtů:
250 Hz až 650 kHz
20 Hz až 30 (65) kHz
20 Hz až 6,5 kHz

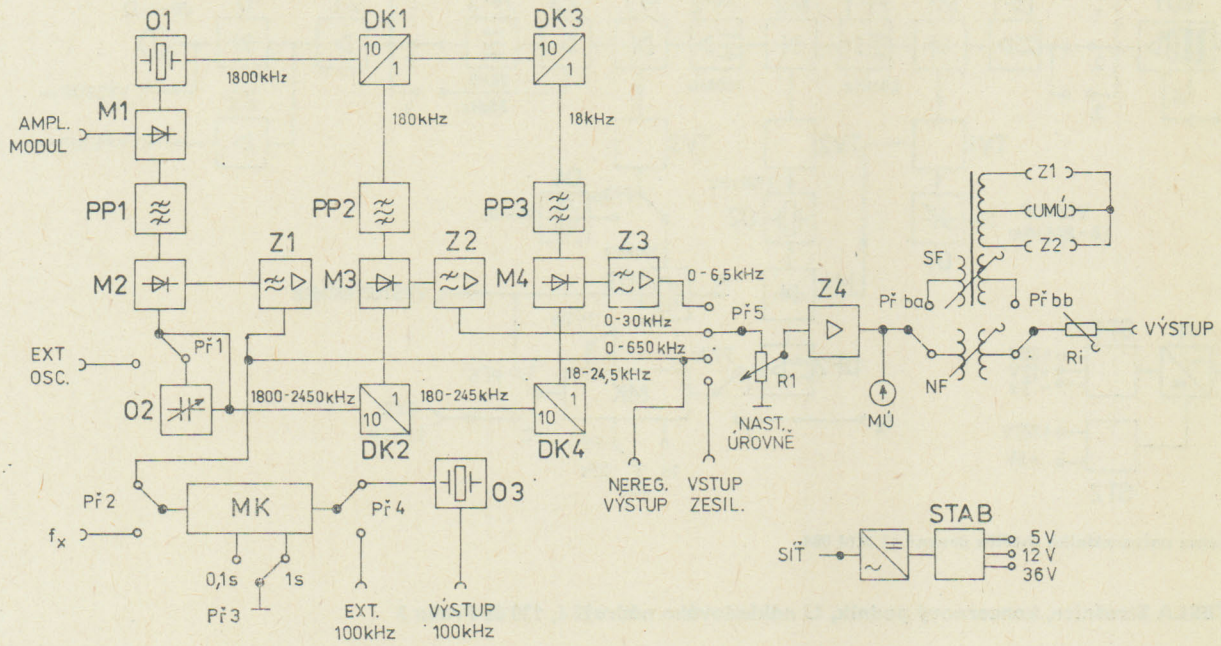
Stabilita kmitočtů:
50 Hz/15 min.
5 Hz/15 min.
0,5 Hz/15 min.

Základní chyba nast. kmitočtu:
$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f \pm 10$ Hz)
$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f \pm 1$ Hz)
$\pm (2 \cdot 10^{-5} \cdot f \pm 0{,}1$ Hz)

Rozlišení kmitočtů: ± 10 Hz; ± 1 Hz; ± 0,1 Hz

Rozsah nast. výstupní úrovně pro $R_1 = 0\ \Omega$: −61 až +22 dB (0,5 mV až 10 V)
pro $R_1 = R_2 = 600$, 150, 135 a 75 Ω: −67 až +16 dB (250 μV až 5 V)

Polohy děliče: výst. úrovní −60 až +10 dB po 10 dB
výst. napětí 3, 10, 30, 100, 300 mV, 1, 3, 10 V
Základní chyba nast. výst. úrovně 0 dB: menší než ± 0,2 dB
Přídavná chyba kmitočtová měření výst. úrovně: menší než ± 0,2 dB
Změna výst. úrovně v závislosti
na kmit. do 0 dB: menší než ± 0,3 dB
na změně napětí sítě o +10 % −15 %: menší než ± 0,1 dB
na změně okolní teploty: menší než ± 0,05 dB/1 °C
Útlum nesouměr. výstupních obvodů: větší než 40 dB
Vnitřní odpor pro $R_i = 0\ \Omega$: 10 Ω do 0 dB, 40 Ω v poloze +10 dB
Možnost úpravy vnitřního odporu na hodnoty: 75, 135, 150 a 600 Ω
Harmonické zkreslení pro 1. rozsah — s. f.: menší než 0,5 % ($f >$ 0,5 kHz)
pro 2. a 3. rozsah — n. f.: menší než 0,1 % ($f >$ 100 Hz)
Odstup rušivých signálů pro 1. rozsah — s. f.: větší než 52 dB
pro 2. a 3. rozsah n. f.: větší než 60 dB
Možnost amplitudové modulace na 1. rozsahu: max. do $m = 80$ % pro $f = 50$ Hz až 10 kHz
Možnost samostatného použití měřiče kmitočtu: od 100 Hz do 1 MHz (po 10 a 1 Hz)
Možnost samostatného použití kmit. normálu 100 kHz
Možnost samostatného použití konc. zesilovače
Možnost společného ladění s měřičem úrovně 12 XN 084
Možnost rozmítání ve spolupráci s rozmítaným oscilátorem
Možnost připojení vnějšího normálu 100 kHz
Rozsah provozních teplot: +5 °C až +40 °C
Napájení ze sítě 47 až 63 Hz: 102 až 132 V a 187 až 242 V
Rozměry: 435 × 144 × 442 mm
Hmotnost: 14 kg
Příslušenství: sada pojistek, síťová šňůra, měřicí kabely, transportní víko




**Blokové schéma generátoru 12 XG 032**

## UNIVERZÁLNÍ MĚŘIČ ÚROVNĚ 12 XN 084

### Použití

Univerzální měřič úrovně 12 XN 084 (UMU) je součástí sf. soupravy 12 XZ 090, kterou tvoří spolu s generátorem 12 XG 032. Je určen k měření na systémech s kmitočtovým dělením až do celkového počtu 120.

Univerzální měřič úrovně má tyto funkce:

- umožňuje měřit širokopásmově napěťové úrovně nebo napětí v kmit. rozsahu od 0,02 do 650 kHz
- umožňuje měřit napěťové úrovně nebo napětí selektivně v kmit. rozsahu od 3 do 650 kHz
- má dvě šířky pásma při selektivním měření, a to 100 Hz a 3,1 kHz při poloze nosného kmitočtu pod a nad propustným pásmem
- velkou vstupní impedanci vstupního obvodu lze uzpůsobit na hodnoty 600, 150, 135 a 75 Ω. Vstup je sym. se zvláštním kabelem nesym.
- umožňuje měřit moduly impedancí od 50 Ω do 10 kΩ (ve spojení s generátorem 12 XG 032) v pásmu 0,25 až 650 kHz
- umožňuje měřit útlumy nevyvážení od 0 do 40 dB (ve spojení s generátorem 12 XG 032)
- umožňuje měřit kmitočet měřeného signálu pětimístným číslicovým měř. kmitočtu při rozlišení po 10 Hz
- umožňuje samostatně používat měřič kmitočtu v rozsahu od 100 Hz do 1 MHz při rozlišení po 10 nebo 1 Hz
- umožňuje používat vestavěný normál kmitočtu 100 kHz
- umožňuje pro přesná měření kmitočtu použít externí normál kmitočtu 100 kHz
- umožňuje samostatné použití přístroje jako zesilovače buď širokopásmově nebo při selektivním měření na 2 kHz nebo jako přijímač přenosového zařízení
- umožňuje připojení zapisovače
- za použití sondy 12 XW 063 se podstatně zvýší vstupní impendance a sníží vstupní kapacita při nesoum. vstupu na hodnotu 300 kΩ II 20 pF
- při spojení UMU s generátorem 12 XG 032 lze zajistit společné ladění při selektivním měření
- přístroj má vlastní cejchovní obvody pro kontrolu funkce a nastavení citlivosti

### Technické údaje

Širokopásmové měření:
Celkový kmitočtový rozsah: 0,02 až 650 kHz
Rozsah měření úrovní a napětí: −65 až +22 dB, 400 μV až 10 V
Nejmenší indikovaná úroveň: −70 dB
Základní chyba měření úrovně: menší než ± 0,1 dB
Přídavná chyba kmitočtová: menší než ± 0,2 dB

Selektivní měření:
Celkový kmitočtový rozsah: 3 až 650 kHz
Rozsah měření úrovní a napětí: −105 až +22 dB, 4 μV až 10 V
Základní chyba měření úrovně: menší než ± 0,2 dB
Přídavná chyba kmitočtová: menší než ± 0,3 dB

Pásmo 100 Hz:
Zvlnění o 0,5 dB: při šířce 100 Hz
Útlum při rozladění o ± 300 Hz: větší než 60 dB

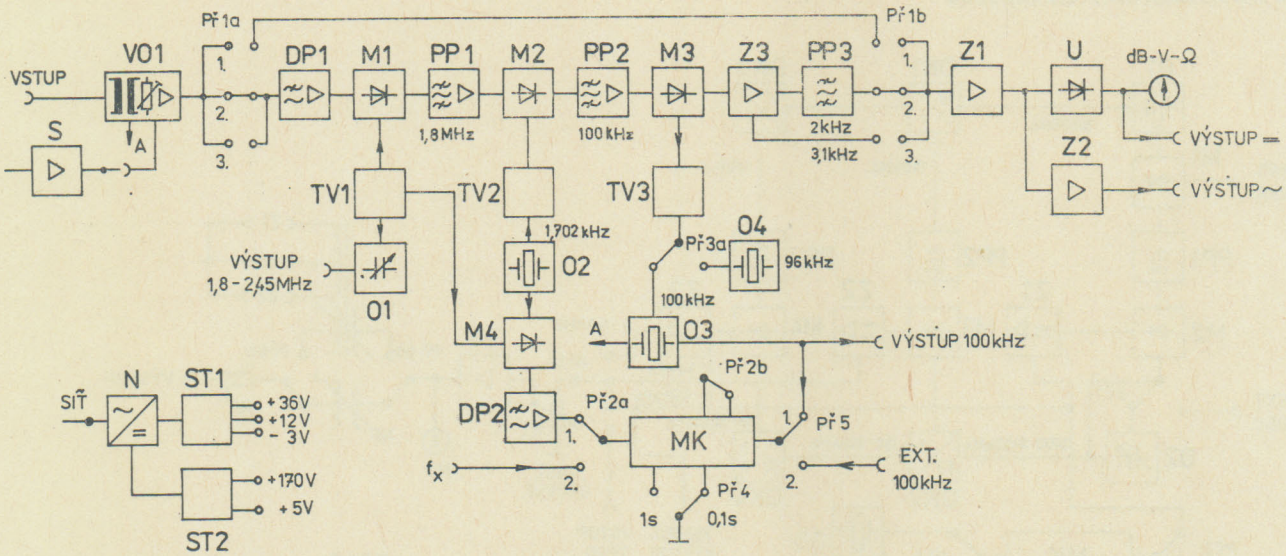
Pásmo 3,1 kHz:
Šířka pásma pro zvlnění 1,1 dB: větší než 2 kHz
Útlum při rozladění o ± 1,55 kHz: menší než 2,5 dB
Útlum při rozladění o ± 4 kHz: větší než 60 dB
Útlumy nelineárního zkreslení, mf kmitočtu a zrcadlového kmitočtu: větší než 60 dB

Společné údaje:
Základní chyba měření úrovně 0 dB: menší než ± 0,2 dB

Vstupní impedance:
soum. vstupu: ≧ 40 kΩ II ≦ 75 pF
nesoum. vstupu: ≧ 20 kΩ II ≦ 150 pF
Možnost úpravy na hodnoty: 75, 135, 150 a 600 Ω
Útlum nesouměrnosti soum. vstupu: větší než 40 dB
Odolnost proti krátkodobému přetížení: do 100 $V_{šš}$
Vstupní impedance při použití sondy 12 XW 063: 300 kΩ II 20 pF
Rozsah měření modulu impedancí ve spojení s generátorem 12 XG 032: 50 Ω až 10 kΩ ve 4 roz.
Chyba měření modulu impedance: menší než ± 10 %

Rozsah měření útlumu nevyvážení ve spojení s generátorem 12 XG 032: 0 až 40 dB
Chyba měření útlumu nevyvážení: menší než ± 2 dB
Přesnost nastavení a samostatného měření kmit. v rozsahu 100 Hz až 1 MHz: ± (2 . $10^{-5}$ . $f$ ± 10 Hz)
Přesnost samostatného měření kmit. v rozsahu 100 Hz až 99 999 Hz: ± (2 . $10^{-5}$ . $f$ ± 1 Hz)
Rozsah provozních teplot: +5 °C až +40 °C
Napájení ze sítě 47 až 63 Hz: 102 až 132 V a 187 až 242 V

Příkon: 35 VA až 220 V
Rozměry: 435 × 144 × 442 mm
Hmotnost: 13 kg




**Blokové schéma univerzálního měřiče úrovně 12 XN 084**

**Dodává: TESLA Strašnice, koncernový podnik, U nákladového nádraží 6, 130 65 Praha 3**

## SOUPRAVA PRO MĚŘENÍ KVANTIZAČNÍHO ZKRESLENÍ 12 XZ 086

391 63. . . . . □

TESLA STRAŠNICE

### Popis a použití

Souprava 12 XZ 086 sestává z generátoru 12 XG 035 a měřiče kvantizačního zkreslení 12 XX 080 a je určena k objektivnímu měření kvality signálu přenášeného přenosovými systémy s PCM.
Soupravou 12 XZ 036 lze měřit:
— útlum kvantizačního zkreslení v rozsahu 7—40 dB
— amplitudové zkreslení pomocí šumového a sinusového signálu
— zbytkový útlum signálem o kmitočtu 1 023 Hz, sinus. tvaru
— generátor poskytuje signál o kmitočtu 1 023 Hz s velmi nízkým obsahem vyšších harmonických složek, který lze použít pro měření harmonického zkreslení.
Útlum kvantizačního zkreslení se měří jako odstup mezi výkonovou úrovní šumového spektra s vymezeným pásmem kmitočtů 350 až 550 Hz a výkonovou úrovní rušivých produktů, vzniklých kvantováním v přenosovém zařízení.
Amplitudové zkreslení se měří jako odchylka od lineární závislosti mezi vstupním a výstupním signálem. Při tomto měření se propojují generátor a měřič a výstupní úroveň generátoru a rozsahy měřiče se ovládají současně tlačítky měřiče. Pro měření lze použít jak signál sinusový, tak šumový.
Pro měření zbytkového útlumu se používá sinusový signál o kmitočtu 1 023 Hz.
Generátor 12 XG 035 je zdrojem signálu se šumovým spektrem, vzniklým pseudonáhodnými procesy v posuvném registru. LC filtry se vymezí pásmo 350 až 550 Hz. Sinusový signál je odvozen dělením základního kmitočtu použitého pro ovládání posuvných registrů a LC filtrem je zbaven nežádoucích vyšších harmonických složek.
Měřič 12 XX 080 má na vstupu odporový dělič pro nastavení měřicích rozsahů a obsahuje sadu LC filtrů pro vymezení pásma 700 až 3 100 Hz, ve kterém se měří kvantizační produkty, a filtr se středním kmitočtem 1 023 Hz, pro měření amplitudového zkreslení a zbytkového útlumu.
Měřič vyhodnocuje efektivní hodnotu napětí.
Měření lze provádět oproti několika hodnotám relativních úrovní.
Přístroje jsou napájeny ze sítě 220 V, 47—63 Hz, vnitřní napájecí napětí jsou stabilizovaná. Izolační třída síťových obvodů je II.
Přístroje používají typizovanou konstrukci TESLA. Tato konstrukce používá převážně lehké slitiny AlMg, čímž je dosaženo malé váhy a rozměrů. Součásti obvodů jsou umístěny na deskách s plošnými spoji. Desky jsou opatřeny konektory se zlacenými kontakty. Desky jsou shora zasunuty do protějšků konektorů a zajištěny proti vypadnutí. Přední panel, na kterém jsou umístěny ovládací prvky a vnější přípojná místa a měřidlo jsou při dopravě mimo obal výrobce chráněny transportním víkem.

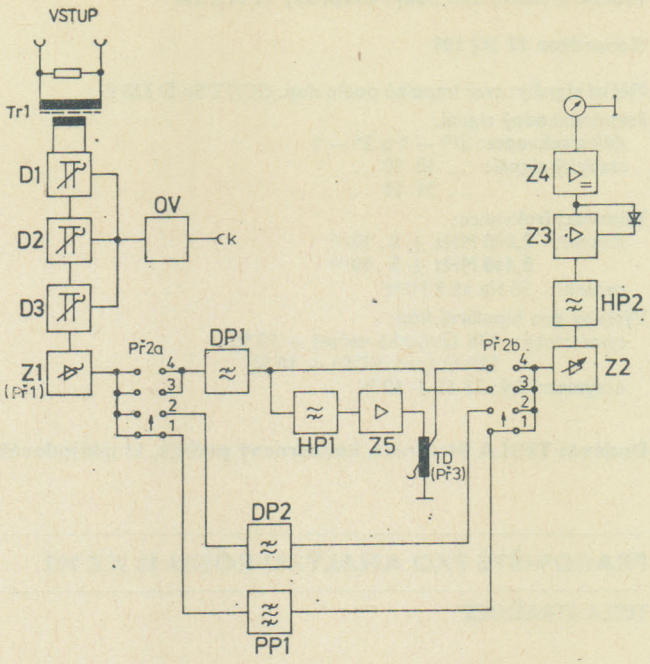
### Technické údaje generátoru 12 XG 035

Rozsah výstupních úrovní na odporu $R$ = 600 Ω: —60 až +3 dBm
Relativní úrovně nastavitelné na: 0, —13, —14 a —17 dBr
Rozsah abs. výst. úrovní: —77 až +3 dBm
Základní přesnost nastavení výstupní úrovně 0 dBm 0 a —13 dBr při $t$ = 25 ± 5 °C:
pro $f$ = 1 023 Hz lepší než ± 0,1 dB
pro šum. sign. ± 0,3 dB
Přídavná chyba odpor. děličů: menší než ± 0,15 dB
Kmitočet zákl. oscilátoru: 10 230 Hz
Počet stupňů posuvného registru: 10
Odstup jednotlivých čar spektra: asi 10 Hz
Vysílané pásmo šum. spektra: 350 až 550 Hz

Útlumová charakteristika propusti šum. spektra:

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| $f$ = | 300 | 350 | 370 + 525 | 550 | 630 Hz |
| $a$ = | > 20 | < 3 | < 1 | < 3 | > 60 dB |

Poměr špičkové a efektivní hodnoty šum. sign.: 2,8—2,9
Kmitočet sinus. signálu: 1 023 Hz
Útlum vyšších harm. složek sinus. sign.: ≥ 60 dB

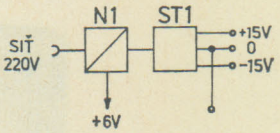



**Technické údaje měřiče kvant. zkreslení 12 XX 080**

Rozsah vstupních úrovní pro polohu přepínače 0 dBr a 0 dB stupnice měřidla: —60 až +3 dBm
Relativní úrovně nastavitelné na: +9, +4, 0, —3 a —5 dBr
Rozsah stupnice měřidla: —10 až +3 dB
Celkový rozsah měření abs. hodnot úrovní: —68 až +15 dBm
Základní přesnost měření abs. hodnoty úrovně: —10 dBr pro 0 dB stupnice měřidla při $f$ = 1 023 Hz a $t$ = 25 ± ± 5 °C: lepší než ± 0,2 dB
Vyhodnocení efektivní hodnoty s přesností: lepší než +5 %
Přídavná chyba děličů: menší než ± 0,1 dB
Celkový rozsah měření odstupu kvant. zkresl: 7 až 40 dB
Rozsah přepínače pro měření kvant. zkresl.: 10 až 40 dB po 2 dB
Odečet na stupnici měřidla v rozsahu: od +3 do —3 dB
Celková přesnost měření kvant. zkreslení: lepší než ± 0,7 dB
Časová konstanta měřidla: asi 1,5 s

**Společné technické údaje**

Impedance vstupních a výstupních obvodů: 600 Ω
Útlum odrazu vstupních a výstupních obvodů oproti $z$ = 600 Ω při $f$ = 0,3 až 3,4 kHz: větší než 30 dB
Útlum nesymetrie vstupních a výst. obvodů: větší než 60 dB
Napájení ze sítě 220 V, 47 až 63 Hz: tol. + 10 až — 15%
Příkon jednoho přístroje při 220 V: menší než 15 VA
Rozsah provozních teplot: +5 °C až +40 °C
Relativní provozní vlhkost: 40 až 75 %
Transportní teplota: —40 °C až +70 °C
Transportní vlhkost v obalu výrobce: max. 95 %
Rozměry jednoho přístroje: 337 × 170 × 357 mm
Hmotnost jednoho přístroje: max. 10 kg
Izolační třída síťových obvodů: II

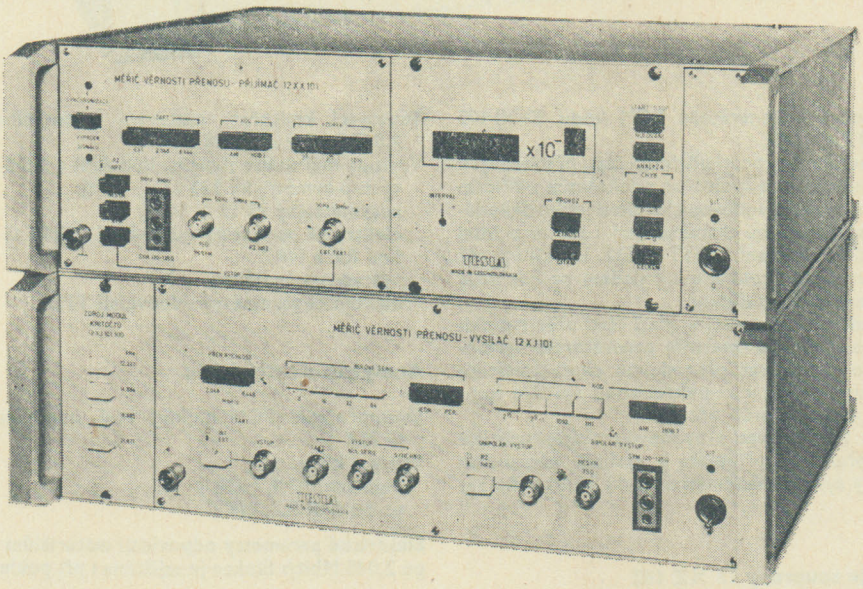



**Dodává: TESLA Strašnice, koncernový podnik, U nákladového nádraží 6, 130 65 Praha 3**

## PRACOVIŠTĚ PRO MĚŘENÍ VĚRNOSTI PŘENOSU 12 XZ 101

391 63. . . . . □

TESLA STRAŠNICE




Pracoviště 12 XZ 101 sestává z generátoru 12 XJ 101 a přijímače 12 XX 101.
Generátor je určen k měření na systémech s časovým dělením kanálů používajících přenosovou rychlost 2,048 a 8,448 Mbit/s. Používá se pro měření věrnosti přenosu metodou bit po bitu a pro lokalizaci volných opakovačů čsl. systému MPK 30/32. Generátor 12 XJ 101 může též spolupracovat s pracovištěm pro měření opakovačů 12 XZ 089.
Přijímač je určen k měření na systémech s PCM, spolupracuje též s pracovištěm 12 XZ 089 a používá se pro měření věrnosti přenosu metodou měření bit po bitu a vyhodnocuje se buď přímým čítáním impulzů nebo číselným údajem a řádem.

**Některé technické údaje soupravy 12 XZ 101**

**Generátor 12 XJ 101**

Měřicí signály: tvar impulzů podle dop. CCITT Sp D 328 E

Pseudonáhodný signál:
délka sekvence: $2^{15} - 1$ a $2^{9} - 1$
statický signál: .. 10 10 ..
.. 11 11 ..

Taktovací frekvence:
interní: 2,048 MHz $\pm 5 \cdot 10^{-5}$
8,448 MHz $\pm 5 \cdot 10^{-5}$
externí: 50 Hz až 9 MHz

Výstupy pro bipolární kód:
symetrický: 135 Ω (česká verze) + 10 %
120 Ω (pro NDR) + 10 %
nesymetrický: 75 Ω + 10 %
bipolární kód: AMI 1/2, HDB 3
unipolární kód: RZ a NRZ

**Přijímač 12 XX 101**

Taktovací kmitočty:
pro AMI a HDB 3 kódy: 2,048 Mbit/s, 8,448 Mbit/s
pro RZ NRZ: 50 Hz až 9 MHz

Měřené signály:
pseudonáhodný kód podle dop. CCITT, délka sekvence $2^{9} - 1$, $2^{15} - 1$
statický signál: .. 10 10 ..

Vstupy:
pro bipolární kódy AMI a HDB 3 sym. impedance 120/135 Ω
asym. impedance 75 Ω

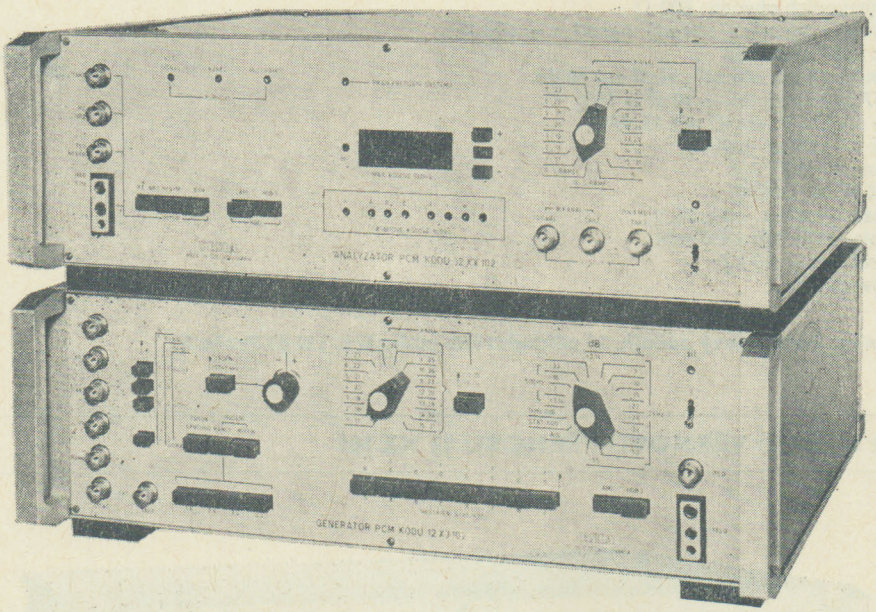
Tolerance vstupních impedancí: ± 10 %

**Dodává: TESLA Strašnice, koncernový podnik, U nákladového nádraží 6, 130 65 Praha 3**

## PRACOVIŠTĚ PRO ANALÝZU KÓDU 12 XZ 102

391 63. ... ... □

TESLA STRAŠNICE




Pracoviště 12 XZ 102 sestává z generátoru PCM kódu 12 XJ 102 a analyzátoru PCM kódu 12 XX 102.
Generátor je určen ke kontrole vlastností přijímací části přenosových zařízení 1. řádu s PCM. Umožňuje ve spojení se selektivním měřičem úrovně kontrolovat a nastavovat převodovou charakteristiku dekodéru a dále číslicově měřit amplitudovou charakteristiku přijímací části PCM zařízení, odpovídající doporučení CCITT G 732. Umožňuje též narušení všech signálů rámcového souběhu s ohledem na kontrolu stability přijímací části přenosových zařízení.
Analyzátor je určen ke kontrole vlastností vysílací části přenosových zařízení 1. řádu s PCM. Ve spojení s externím generátorem harmonického signálu umožňuje nastavovat převodovou charakteristiku kodéru, měřit číslicově amplitudovou charakteristiku vysílače koncového zařízení systému, stanovit práh přetížení.
Soupravou 12 XZ 102 lze kontrolovat převodovou charakteristiku kodéru, číslicově měřit přeslechy přijímače a vysílače koncového zařízení, provádět zkoušky synchronizačních obvodů koncového zařízení.

**Některé technické údaje soupravy 12 XZ 102**

**Generátor PCM kódu 12 XJ 102**

Vstupní signál: PCM rámec, odpovídající doporučení CCITT G 732

Taktovací kmitočet: nastavení taktovacího kmitočtu v rozmezí 2,047 8 MHz až 2,048 2 MHz

Výstupy měřeného signálu: kód AMI a HDB 3
výstup symetrický 135 Ω ± 10 %
nesymetrický 75 Ω ± 10 %
elektrické parametry odpovídají CCITT G 703
kód RZ a NRZ
výstup nesymetrický
elektrické parametry odpovídají TTL

**Analyzátor PCM kódu**

Vstupní signál: PCM linkový kód, odpovídající doporučení CCITT G 732

Vstupní kódy:
bipolární AMI, HDB 3
unipolární RZ, NRZ

Elektrické parametry odpovídají materiálům CCITT G 703 (interface po 2,048 Mbit/s funkce je zajištěna i při poklesu signálu o 6 dB).

**Dodává: TESLA Strašnice, koncernový podnik, U nákladového nádraží 6, 130 65 Praha 3**

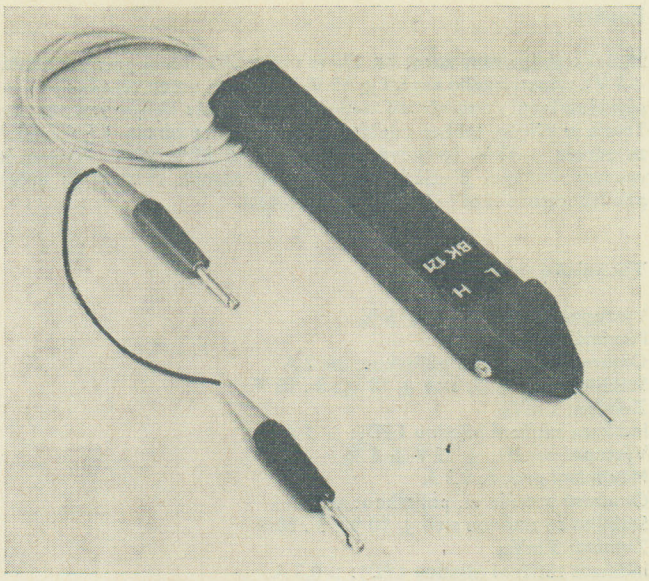
## ŠKOLNÍ LOGICKÁ SONDA BK 121

738 829 102 000 □

TESLA BRNO

### Použití

Školní logická sonda BK 121 je určena k pohotovému vyhledávání závad v zařízeních s obvody DTL a TTL s napájecím napětím +5 V. Přístroj indikuje stav logických úrovní L, H a umožňuje zobrazit úzké pulsy šířky min. 40 ns.
Přístroj je určen pro laboratoře škol i zájmových kroužků.




### Technické údaje

Použití v obvodech TTL, DTL: $U_L \leqq +0{,}8$ V; $U_{cc} = +5$ V; $U_H \geqq +2{,}0$ V
Vstupní proud:
menší než 250 μA pro $U_L = +0{,}8$ V
menší než 80 μA pro $U_H = +2{,}0$ V
Rozlišovací schopnost: 40 ns
Ojedinělé impulsy šířky 40 ns nebo delší na logické úrovni 2,4 V/0,4 V jsou prodlouženy asi na 60 ms.
Max. opakovací kmitočet: 10 MHz
Úroveň komparace:
$U_L = +0{,}4$ V až $+0{,}8$ V
$U_{cc} = +5$ V ± 5 %
$U_N = +2$ V až $+2{,}4$ V
Max. vstupní napětí: ± 12,5 V trvale, ± 20 V/10 s
Referenční teplota: +23 °C ± 1 °C
Pracovní teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 až 80 %
Tlak vzduchu: 86 000 až 106 000 Pa
Pracovní poloha přístroje: libovolná
Napájecí napětí: +5 V ± 5 %
Druh napájecího proudu: stejnosměrný
Odběr ze zdroje: max. 100 mA
Bezpečnostní třída: III.

Osazení:
integrované obvody — 2 ks
tranzistory — 4 ks
diody — 7 ks
Rozměry a hmotnost: 190×28×25 mm; asi 0,08 kg

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Rokytova 28, 658 49 Brno**

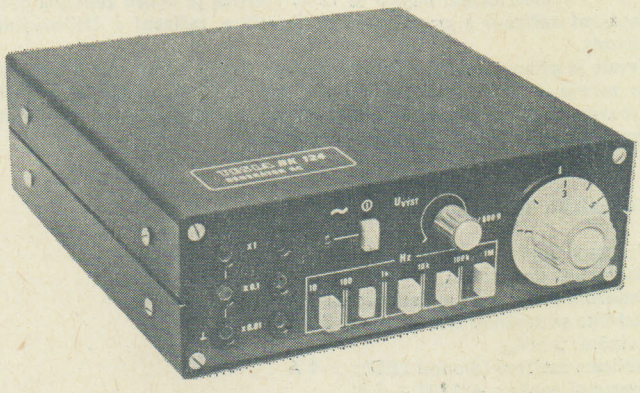
## ŠKOLNÍ GENERÁTOR RC BK 124

738 829 106 000 □

TESLA BRNO

### Použití

Školní generátor slouží jako zdroj harmonických kmitů v širokém rozsahu kmitočtu. Výhodou je nízká hodnota nelineárního zkreslení umožňující použití přístroje při práci na jakostních nízkofrekvenčních zařízeních. Je určen zejména pro laboratoře škol i zájmových organizací.



### Technické údaje

Kmitočtový rozsah: 10 Hz až 1 MHz v 5 dekadických rozsazích
Souběh stupnic na rozsazích:
10 Hz až 100 Hz
100 Hz až 1 kHz
1 kHz až 10 kHz
10 kHz až 100 kHz
} < 10 % < 4 Hz
Nelineární zkreslení: 100 Hz až 100 kHz < 0,2 %
Výstupní napětí: > 1 $V_{ef}$/600 Ω
Vnitřní odpor: asi 600 Ω
Výstupy: x1; x0,1; x0,01
Chyba zeslabovače: < 2 dB
Regulace výstupního napětí plynule: 0 až −20 dB
Doba náběhu: 10 minut
Referenční teplota: +23 °C
Pracovní teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Referenční vlhkost: 10 až 80 %
Tlak vzduchu: 86 000 až 106 000 Pa
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %

Kmitočet napájecího napětí: 50 Hz
Druh napájecího proudu: střídavý sinusový, zkreslení menší než 5 %
Příkon: max. 10 VA
Jištění: tavnou pojistkou T 80
Bezpečnostní třída: I. podle ČSN 35 6501
Stupeň odrušení: RO 2 podle ČSN 34 2860
Poloha přístroje: libovolná
Osazení: 8 tranzistorů, 4 diody, 1 Zenerova dioda
Rozměry a hmotnost: 170×85×170 mm; asi 1,4 kg

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Rokytova 28, 658 49 Brno**

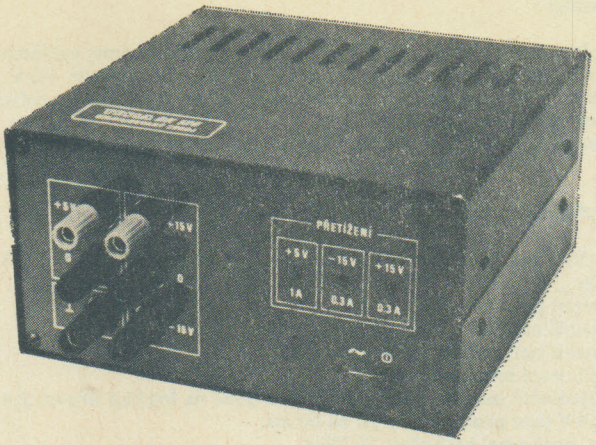
## ŠKOLNÍ STABILIZOVANÝ ZDROJ BK 125

738 829 108 000 □

TESLA BRNO

### Použití

Školní stabilizovaný zdroj BK 125 je univerzální zdroj pevných napětí +5 V a symetrického napětí ± 15 V. Přístroj je určen zejména pro napájení zařízení s operačními zesilovači a zařízení s číslicovými obvody. Trvale je přitom možno odebírat proudy 1 A ze zdroje +5 V a 0,3 A ze zdroje ± 15 V, špičkové proudy min. o 25 % větší. Přístroj je vybaven indikací přetížení jednotlivých zdrojů. Přístroj je určen pro laboratoře škol i zájmových organizací.




### Technické údaje

Výstupní napětí: +5 V ± 5 %
Maximální proud: 1 A
Omezení proudu el. pojistkou: asi 2 A
Stabilita se změnou sítě ± 10 %: $3 . 10^{-3}$
Zvlnění: 5 $mV_{šš}$
Indikace zatížení (diodou LED): > 1 A
Výstupní napětí: ± 15 V ± 5 %
Maximální proud: 0,3 A
Omezení proudu el. pojistkou: asi 2 A
Stabilita se změnou sítě ± 10 %: $3 . 10^{-3}$
Zvlnění: 5 $mV_{šš}$
Indikace zatížení (diodou LED): >0,3 A
Referenční teplota: +23 °C
Pracovní teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 až 80 %
Tlak vzduchu: 86 000 až 106 000 Pa
Poloha přístroje: vodorovná nebo nakloněná max. ± 10°
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet napájecího napětí: 50 Hz
Druh napájecího proudu: sinusový se zkreslením menším než 5 %
Příkon: max. 60 VA
Jištění: tavnou pojistkou T 250 mA
Bezpečnostní třída: I. podle ČSN 35 6501
Stupeň odrušení: RO 2 podle ČSN 34 2860
Osazení:
integrované obvody — 3 ks
tranzistory — 4 ks
diody — 17 ks
Rozměry a hmotnost: 175 × 90 × 190 mm; asi 3 kg

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Rokytova 28, 658 49 Brno**

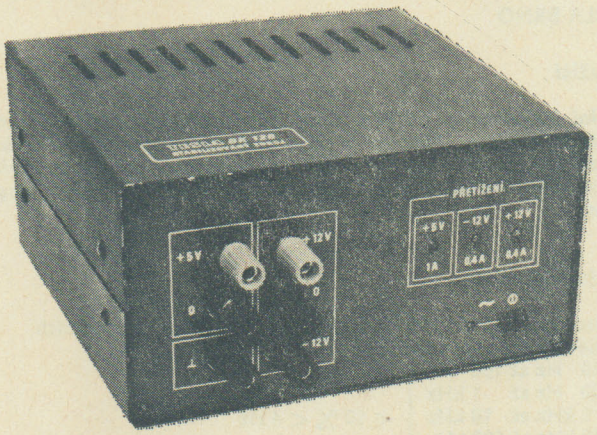
## ŠKOLNÍ STABILIZOVANÝ ZDROJ BK 126

738 829 109 000 □

TESLA BRNO

### Použití

Školní stabilizovaný zdroj BK 126 je univerzální zdroj pevných napětí +5 V a symetrického napětí ± 12 V. Přístroj je určen zejména pro napájení zařízení s operačními zesilovači a zařízení s číslicovými obvody.
Trvale je přitom možno odebírat proudy 1 A ze zdroje +5 V a 0,4 A ze zdroje ± 12 V, špičkové proudy min. o 25 % větší. Přístroj je vybaven indikací přetížení jednotlivých zdrojů. Přístroj je určen pro laboratoře škol i zájmových organizací.




### Technické údaje

Výstupní napětí: +5 V ± 5 %
Maximální proud: 1 A
Omezení proudu el. pojistkou: asi 2 A
Stabilita se změnou sítě ± 10 %: $3 . 10^{-3}$
Zvlnění: 5 $mV_{šš}$
Indikace zatížení (diodou LED): > 1 A
Výstupní napětí: ± 12 V ± 5 %
Maximální proud: 0,4 A
Omezení proudu el. pojistkou: asi 2 A
Stabilita se změnou sítě ± 10 %: $3 . 10^{-3}$
Zvlnění: 5 $mV_{šš}$
Indikace zatížení (diodou LED): >0,4 A
Referenční teplota: +23 °C
Pracovní teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 až 80 %
Tlak vzduchu: 86 000 až 106 000 Pa
Poloha přístroje: vodorovná nebo nakloněná max. ± 10°
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet napájecího napětí: 50 Hz
Druh napájecího proudu: sinusový se zkreslením menším než 5 %
Příkon: max. 60 VA
Jištění: tavnou pojistkou T 250 mA
Bezpečnostní třída: I. podle ČSN 35 6501
Stupeň odrušení: RO 2 podle ČSN 34 2860
Osazení:
integrované obvody — 3 ks
tranzistory — 4 ks
diody — 17 ks
Rozměry a hmotnost: 175 × 90 × 190 mm; asi 3 kg

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Rokytova 28, 658 49 Brno**

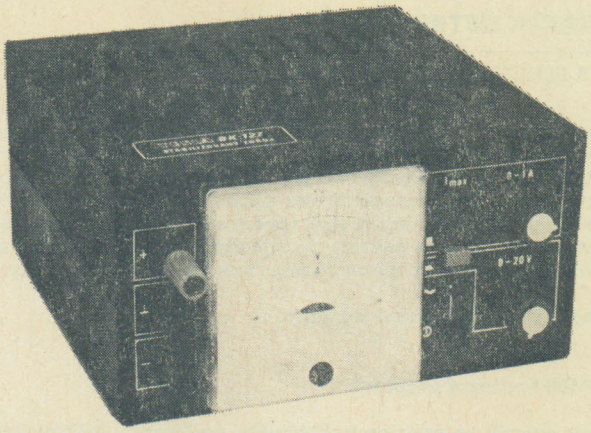
## ŠKOLNÍ STABILIZOVANÝ ZDROJ BK 127

738 829 110 000 □

TESLA BRNO

### Použití

Školní stabilizovaný zdroj BK 127 je univerzální síťový zdroj plynule nastavitelného napětí v rozsahu 0 až 20 V s možností odběru proudu do 1 A s plynule nastavitelnou ochranou proti přetížení, omezující výstupní proud na předem nastavenou hodnotu.
Přístroj má široké využití při práci s elektronickými obvody a je určen zejména pro laboratoře škol a zájmových organizací.



### Technické údaje

Výstupní napětí: 0 až 20 V
Výstupní proud: 0 až 1 A
Omezení výstupního proudu: nastavitelné 30 mA až min. 1 A
Stabilita se změnou napětí sítě ± 10 %: lepší než ± 0,15 %
Stabilita se změnou proudu 0—1 A: lepší než ± 0,15 % + 20 mV
Stabilita se změnou teploty: lepší než ± 0,25 %/°C
Stability jsou definovány po 30 minutách provozu, přístroj však může být použit ihned po zapnutí.
Zvlnění a šum výstupního napětí: menší než 5 mV (v rozsahu kmitočtů 10 Hz až 10 MHz)
Max. napětí výstupních svorek vůči kostře: 42 V
Chyba přesnosti měření napětí a proudu: při dodržení pokynů pro nastavení lepší než ± 3 %
Referenční teplota: +23 °C
Pracovní teplota okolí: +5 °C až +40 °C
Relativní vlhkost: 40 až 80 %
Tlak vzduchu: 86 000 až 106 000 Pa
Poloha přístroje: vodorovná nebo nakloněná max. ± 10°
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %; 50 Hz
napájecí proud sinusový se zkreslením menším než 5 %

Příkon: max. 60 VA
Jištění: tavnou pojistkou T 315 mA
Bezpečnostní třída: I. podle ČSN 35 6501
Stupeň odrušení: RO 2 podle ČSN 34 2860
Osazení:
integrované obvody — 2 ks
tranzistory — 3 ks
diody — 11 ks
Rozměry a hmotnost: 175 × 90 × 190 mm; asi 3 kg

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Rokytova 28, 658 49 Brno**

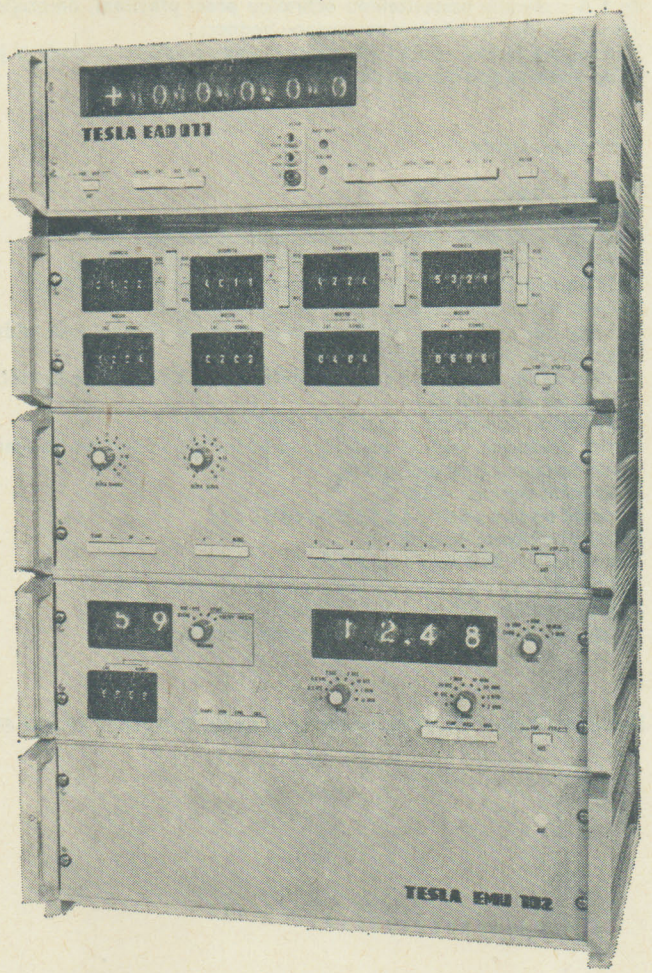
## MERACIA ÚSTREDŇA EMU 102

391 119 ..... □

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA

Meracia ústredňa určená pre stacionárne i mobilné použitie pri zbere dát v laboratóriach, skúšobniach a prevádzkach. Ústredňa meria veličiny prevedené snímačom na jednosmerné napätie, alebo prúd. Môže byť pripojená na počítač cez sériový ďalekopisný kód, ako decentralizovaná jednotka pre styk s prostredím pre pomalé analógové vstupy. Pri poruche počítača pracuje ústredňa autonómne so zápisom stránkovým ďalekopisom so zabudovaným dierovačom pásky.

Ústredňa obsahuje funkčné jednotky:




### EHP 100 hodiny a prepínač

Hodiny pracujú na princípe kryštálového oscilátora s deličmi frekvencie. V ústredni sa využívajú ako programovateľný zdroj impulzov »ŠTART« a »KROK« pre prepínač, súčasne sa využívajú ako zdroj časového kódu pre záznam času.
Pre vypadnutie siete je chod hodín zálohovaný napájaním zo vstavaných batérií.
V prepínači sú použité na spínanie trojkontaktové jazýčkové relé. Ovládanie prepínača je možné zo vstavaných hodín alebo z externého zdroja impulzov »ŠTART« a »KROK«.
Prepínač je programovateľný ovládacími prvkami na prednom paneli. Maximálny počet spínacích miest je 100. Zmenšenie počtu miest je možné voľbou intervalu miest na prednom paneli, alebo vytiahnutím reléových sád z konektorov prístroja. Údaj o adrese meraného miesta je v kóde BCD privedený na ďalšie časti ústredne (radič, limitér). Z ovládania hodín je vyvedený na výstupný konektor kontakt pre ovládanie voltmetra. Týmto kontaktom je 60 ms pred koncom zopnutého miesta štartovaný voltmeter.

### EKP 001 radič

Všetky informačné signály sú privedené do radiča v kóde BCD. Riadiaci signál štartu je odvodený z ukončenia doby prevodu voltmetra. Ďalšie ovládanie je vyvedené na predný panel. Poradie písania vstupov je možné programovať prepojovacou doskou umiestnenou na vnútornej strane predného panelu. Dĺžku slova je možné meniť prepínačom od 4 do 14 znakov. Počet slov v riadku je možné meniť prepínačom od 2 do 12 slov v riadku. Podľa dĺžky slova je potrebné programovať krok prepínača, nakoľko rýchlosť merania je určená rýchlosťou ďalekopisu.

### EKD 040 limitér

Sledovanie medzných hodnôt v ústredni umožňujú štyri číslicové komparátory. Každý komparátor porovnáva štvorrádové dekadické číslo údaju voltmetra s hodnotou nastavenou číslicovým prepínačom. Princíp činnosti komparátorov je viazaný na použitie prevodníka EAD 010. Indikácia prekročenia medznej hodnoty je žiarovkou a znakom v tlači. Porovnávaná hodnota môže byť kladná, záporná, menšia alebo väčšia ako je nastavená. Pripojenie komparátorov na merané miesta je programovateľné nastavením na interval meraných miest číslicovým prepínačom.

### EAD 011 voltmeter

Číslicový voltmeter EAD 011 je integračný analógovo-číslicový prevodník s vysokým vstupným odporom, určený na meranie jednosmerných napätí. Je riešený pre použitie s ústredňou ako aj pre samostatné meranie alebo pre meranie v spolupráci s inými zariadeniami.

### Technické údaje

EHP 100 hodiny

Kapacita displaya: 23 hod. 59 min.
Výstupný kód: BCD
Časová presnosť: 1 . $10^{-4}$ s

EHP 100 prepínač

Počet miest: 100
Počet kontaktov v ceste: 3
Použité relé: HU 150 13
Rýchlosť krokovania opakovaného štartu: podľa programu hodín
Možnosť externého štartu a externého krokovania maximálne: 5 miest za sekundu

EKP 001 radič

Počet vstupov: 12 — normálne slovo, 8 — zvláštne slovo
Výstup: ďalekopis T 100 (ZJŠ Brno)
Výstupný kód: sériový CCITT č. 2; na objednávku CCITT č. 5 (ISO)
Rýchlosť písania: 1 znak — 150 ms

EKD 040 limitér

Počet číslicových komparátorov: 4
Nastavenie sledovanej hodnoty: číslicovým prepínačom
Výstupný kód: BCD
Rozsah nastavenia: 0000 až ± 9999
Signalizácia prekročenia sledovanej hodnoty: svetelná, ďalekopisom

Ústredňa

Počet dekadických rádov prevodníka: 4
Maximálna citlivosť: 10 μV
Rýchlosť merania s ďalekopisom T 100: 1 miesto/s s počítačom: max. 20 miest/s
Napájacie napätie: 220 V +10 %, −15 %
Príkon bez ďalekopisu: 85 VA
Správna funkcia v rozsahu teplôt: od +5 °C do +40 °C
Relatívna vlhkosť prostredia: max. 75 %
Rozmery: 480 × 560 × 325 mm
Hmotnosť: 41 kp

Ústredňu možno používať len v chemicky neagresívnom, nevýbušnom prostredí.

**Dodáva: TESLA ELEKTROAKUSTIKA, koncernový podnik, Drobného 27, 830 40 Bratislava**

## MERACIA ÚSTREDŇA TESLA EMU 160

391 119 . . . . . □

TESLA ELEKTROAKUSTIKA BRATISLAVA

Meracia ústredňa určená pre stacionárne použitie s veľkým počtom vstupov. Ústredňa je určená pre zber dát ON-LINE, alebo OF-LINE. Obsahuje funkčné jednotky:

| | | |
|---|---|---|
| **EYR** | **000** | **Prepínacie jednotky** |
| **EYP** | **000** | **Riadenie prepínača — hodiny** |
| **EAD** | **011** | **Číslicový voltmeter** |
| **ELV** | **000** | **Linearizátor** |
| **EYK** | **000** | **Limitér** |
| **EKP** | **001** | **Radič pre ďalekopis** |
| **T** | **100** | **Ďalekopisný stroj** |

Počet miest je objednávaný užívateľom. Prenos dát na počítač je zaistený cez sériový ďalekopisný kód a pri poruche počítača je ústredňa schopná autonómneho hodu so zápisom na stránkový ďalekopis a diernu pásku ďalekopisu.

**Technické údaje**

Počet meraných miest: 100 ÷ 1 000
Počet dekadických rádov prevodníka: 4
Maximálna citlivosť: 10 μV
Rýchlosť merania s ďalekopisom T 100: 1 miesto/s s počítačom: 20 miest/s
Výstupný kód: sériový CCITT č. 2 na objednávku CCITT č. 5
Napájacie napätie: 220 V +10 %, −15 %
Príkon: 150 W
Rozmery: 480 × 1 745 × 500 mm
Hmotnosť: 105 kp

**Dodáva: TESLA ELEKTROAKUSTIKA, koncernový podnik, Drobného 27, 830 40 Bratislava**

## LASEROVÝ INTERFERENČNÍ MĚŘICÍ SYSTÉM LIMS 1

389 792 . . . . . □

METRA BLANSKO

### Použití

Laserový interferenční měřicí systém LIMS umožňuje vyhodnotit a zpracovat délkové změny využitím interference světla laseru. Systém umožňuje přesné, snadné a rychlé měření délek, rychlosti posuvu a všech veličin, které lze převést na změnu polohy odražeče v rozsahu do 30 m a rychlosti posuvu do 0,2 m/s. Číselný výsledek je vyhodnocen na displeji s rozlišením 0,1 μm.
Podstatnou předností systému je jeho stavebnicovost. Základní sestavu LIMS 1 lze rozšiřovat o doplňky, které umožňují měření ve dvou nebo třech osách, měření sklonu a přímosti, bezdotykové měření, měření parametrů prostředí s automatickým stanovením korekce vlnové délky a připojení na sběrnici IMS 2. Ze základní sestavy LIMS 1 a doplňků lze tak vytvořit několik desítek různých alternativ.

Nejjednodušší dodávanou sestavou je LIMS 1, kterou tvoří:

**LASER LS 10**
**INTERFEROMETR LS 20**
**ODRAŽEČ LS 21**
**ELEKTRONIKA LS 30**
**DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ LS 33**
**STOJAN LS 60**

### LASER LS 10

Laser LS 10 je zdrojem koherentního záření umožňující interferenční měření délek. Činnost laseru je zaručena kontinuální na jediné frekvenci, a to na jednom podélném a příčném kmitovém modu $TEM_{00q}$ s automatickým nastavením na střed spektrální linie.
Přístroj je řešen jako konstrukční celek, který obsahuje laserovou výbojovou trubici, optický rezonátor, vysokonapěťový napájecí zdroj, kolimátor, elektrooptický detekční systém a pomocné i kontrolní elektronické obvody.
Výbojová trubice je koaxiální celokřemenné konstrukce se studenou katodou. Je naplněna směsí isotopu $He^3$ a $Ne^{20}$. Trubice je umístěna v rezonátoru a je navržena s ohledem na dlouhou životnost laseru.
Rezonátor tvoří těleso z invaru nebo superinvaru, optickou vazbu zajišťuje dvojice zrcadel s dielektrickými odraznými vrstvami.
Vysokonapěťový zdroj s proudovou stabilizací slouží k napájení výbojové trubice. Vestavěný servosystém automaticky elektrostrikčně řídí délku rezonátoru a tím nastavuje pracovní kmitočet laseru na střed příslušné emisní spektrální čáry $Ne^{20}$.
Kontrolní obvody umožňují rychlou kontrolu správné funkce všech důležitých částí laseru. Indikuje se výkon laseru, proud výbojové trubice a odchylka servosystému. Přetížení servosystému a jeho nesprávné uzavření je indikováno svítivou diodou na zadní straně přístroje, kde jsou umístěny také kontrolní přístroje. Na zadní straně je umístěn také konektor pro připojení k elektronice LS 30.
Kolimační soustava je umístěna v optické ose výstupního svazku. V tubusu soustavy jsou uchyceny rozptylka a tmelený spojný dublet. Kolimační soustava je centrovaná. Světelný svazek přicházející z laseru je rozptylkou rozšířen na průměr 10—12× větší. Spojný dublet zkolimuje svazek na minimálně rozbíhavý v rozsahu měřené délky.
Detekční část plní funkci detekce a zpracování světelného interferenčního signálu. Obsahuje optickou a elektronickou část. Svazek přicházející z LS 20 je optickými elementy rozdělen na tři části, z nichž každá po průchodu polarizátory je samostatně detekována fotodiodou. Změna vzdálenosti mezi LS 20 a LS 21 způsobuje periodické střídání světla a tmy na 1. a 2. fotodiodě. Signály jsou z důvodu rozlišení směru měření vzájemně fázově posunuty. Elektrické výstupy z fotodiod jsou po zesílení a úpravě přivedeny na vstup elektroniky LS 30. Třetí dioda je kontrolní, slouží k signalizaci přerušení svazku a současnému nulování chybného měřeného údaje.

### INTERFEROMETR LS 20

Interferometr LS 20 je umístěn v samostatném pouzdru, které umožňuje uchycení na pevné nebo pohyblivé části měřicího zařízení. Obsahuje planparalelní dělicí desku, trojboký hranol a dvě retardační destičky.
Na dělicí desce se lineárně polarizovaný svazek přicházející z laseru dělí na měrný a srovnávací. Procházející měrný svazek pokračuje k odražeči LS 21, odtud se vrací zpět na dělicí desku. Odražený srovnávací svazek směřuje k trojbokému hranolu pevně uchycenému v držáku interferometru a odráží se zpět k dělicí desce, kde spolu s měrným svazkem vytvoří světelné interferenční pole. Interferenční svazek směřuje do laseru LS 10, kde je detekován.

### ODRAŽEČ LS 21

Odražeč LS 21 je tvořen trojbokým hranolem, který zajišťuje optickou vazbu celého měřicího systému. Trojboký hranol je umístěn v pouzdru, které umožňuje přichycení na pevné nebo pohyblivé části měřicího zařízení.

### ELEKTRONIKA LS 30

Základní funkcí elektroniky je číslicové a analogové zpracování signálu z detekční části laseru. Tento signál, který nese informaci o posuvu odražeče, je v elektronice zpracován tak, že je dosaženo rozlišení interferenční jednotky μ/8. Čítače vyhodnocují buď údaj v interferenčních jednotkách nebo v metrické míře v mm. Pro přepočet na metrickou míru je nutno počet interferenčních jednotek vynásobit její přesnou hodnotou. Stanovení přesné vlnové délky, její korekce pro dané prostředí je v elektronice LS 30 možné buď manuálně nebo automaticky. Při manuálním stanovení korekce vlnové délky jsou hodnoty parametru atmosféry vkládány do výpočetního obvodu číslicovými přepínači, při automatickém stanovení jsou přebírány hodnoty z připojených čidel teploty, tlaku a vlhkosti atmosféry. Údaje jednotlivých čidel a výslednou korekci vlnové délky lze měřit buď jednotlivě nebo automatickým cyklováním a naměřené hodnoty lze zobrazovat na malém displeji panelového voltmetru umístěného v korekčním bloku na předním panelu elektroniky. Manuální i automatické korekce umožňují korigovat naměřenou délku podle teploty a roztažnosti měřeného objektu.
Pro analogové vyhodnocení naměřených hodnot je elektronika vybavena Č-A převodníky, které umožňují na souřadnicovém zapisovači zobrazit odchylky od celých hodnot v závislosti na měřené délce, časové zápisy délkových změn, zápisy přímosti a dalších údajů. Doporučuje se zapisovač BAK 5T Aritma.
Číslicové i analogové vyhodnocení přímosti je zajištěno integrací naměřených odchylek sklonu. Elektronika obsahuje též filtr, který vytváří střední hodnoty z měřených údajů, obsahujících frekvenční složky.
V elektronice jsou umístěny kromě zdrojů pro napájení vlastních obvodů i zdroje pro napájení laseru LS 10.
Celá elektronika je vestavěna do skříně, na jejímž předním panelu jsou umístěny ovládací prvky a displej zobrazující naměřené hodnoty, zadní panel je vybaven konektory pro spolupráci s vnějšími celky, laserem, dálkovým ovládáním, čidly, analogovými a číslicovými záznamovými jednotkami.

### DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ LS 33

Dálkové ovládání LS 33 umožňuje obsluhu elektroniky LS 30 ze vzdálenosti několika metrů. Tlačítky lze nulovat údaj na displeji a dávat povel k přečtení údaje a k zápisu odchylek, nebo lze tyto povely přebírat od měřeného stroje.
Při měření sklonu a přímosti je možno na LS 33 volit světelný nebo akustický signál informující o započetí integrace měřeného údaje.

### STOJAN LS 60

Stojan LS 60 je konstruovaný tak, aby byl snadno rozložitelný a bylo jej možno uložit a přepravovat v kufrech LIMS. Má tvar třínožky, na níž je připevněna stojina s nastavovací částí.
Stojan LS 60 slouží k upevnění laseru LS 10 a k jeho nastavení do požadovaného směru při všech měřeních laserovým interferenčním měřicím systémem LIMS.
Mechanismy stojanu lze laser nastavovat výškově, kolmo ke svazku

záření v horizontální rovině (rovnoběžný posuv), natáčet v horizontální rovině (náměr) a natáčet ve vertikální rovině (náklon).

### Technické údaje

Výstupní výkon laseru: max. 1 mW

Průměr kolimovaného svazku: asi 5 mm

Rozbíhavost kolimovaného svazku: asi 0,2 mrad

Připravenost k měření:
okamžitá pro krátkodobá měření
max. 30 min. pro dlouhodobá měření

#### Manipulace s laserem na stojanu LS 60

Výškové nastavení (výstupního svazku laseru LS 10): od 700 mm do 1 250 mm

Rovnoběžný posuv (v horizontální rovině): celkem 30 mm

Náklon (natáčení ve vertikální rovině): celkem 2°

Náměr (natáčení v horizontální rovině): celkem 2°

#### Odolnost systému v provozních podmínkách

Max. příčný posuv LS 20 nebo LS 21:
pro rozsah 30 m ... ± 1 mm
pro rozsah 10 m ... ± 2 mm

Max. natočení LS 20 nebo LS 21: ± 5°

Max. ztráty měrného svazku vlivem zaclonění: 80 %

Rozsahy měření a rozlišení v základní sestavě LIMS 1:

| Měření | Rozlišení | Rozsah |
|---|---|---|
| Délka v $\lambda/8$ | $\lambda/8$ (0,08 μm) | $379.10^6$ $\lambda/8$ |
| Délka v mm | 0,1 μm | 0—30 m |
| Rychlost v mm/s | 0,000 1 mm/s | 0—200 mm/s |

Dosažitelná přesnost měření délky:
$\pm 5 . 10.^{-7}$ z měřené délky ± 0,2 μm
(v okolí vztažných podmínek, tj. 20 ± 2 °C, 98 ± 2 kPa, 50 ± 40 % relativní vlhkosti, bez kompenzace roztažnosti materiálu)

Přesnost manuálních i automatických korekcí vlivu atmosféry:
$\pm 5 . 10.^{-7}$ pro rozsah teploty 20 ± 2 °C
tlaku 98 ± 2 kPa
relativní vlhkosti 0—80 %
$\pm 1 . 10.^{-6}$ pro rozsah teploty 14 až 30 °C
tlaku 98 ± 5 kPa
relativní vlhkosti 0—90 %

Rozsah teplotní kompenzace materiálu TK:
—80 až +140 μm/m (v okolí vztažných podmínek)
$TK = \alpha . \Delta T_M$ [μm/m; μm/m°C; °C]

Přesnost výpočtu teplotní kompenzace materiálu TK:
± 0,3 μm/m pro TK < ± 30 μm/m
± 1 % pro TK ≥ ± 30 μm/m

Doba převodu na metrickou míru: menší než 1 μs

Výstupy pro analogový zápis:
volitelné rozsahy zápisů

| | |
|---|---|
| časová osa | 10, 20, 50, 100, 200, 500 s |
| souřadnice X | 1, 10, 100 mm; 1, 10, 100 m |
| odchylky ΔX | ± 5, ± 50, ± 500 μm |
| údaj displeje | 2 až 4 poslední digity |
| sklon | 0,1; 1; 10 mm/m |
| přímost | 199,9; 1 999 μm |

Přesnost Č-A převodu pro souřadnicový zápis: lepší než 1 %

Přesnost integrátoru pro analogový zápis přímosti: lepší než 3 %

Přesnost stanovení střední hodnoty signálu s frekvenčními složkami:
lepší než 5 % ± 2 digity pro
20 Hz < $f$ < 500 Hz s maximální amplitudou 20 μm

Vstupní konektory:
dálkové ovládání LS 33
čidla teploty
čidla tlaku
externí vlnová délka
externí souřadnice X

Výstupní konektory:
analogový souřadnicový zápis
číslicový výstup údaje hlavního displeje
číslicový výstup údaje malého displeje
vlnová délka

Napájecí napětí a frekvence: 220 V ± 5 %; 50 Hz ± 2 %
Příkon: 200 VA

#### Možnosti měření s doplňky

Délka a rychlost ve dvou dalších souřadnicích

Délka bezdotykově v $\lambda/8$ nebo v mm

Sklon v mm/m, úhly v μrad, přímost v μm

Automatické stanovení korekce a měření parametrů atmosféry

Připojení na sběrnici IMS 2

### Možnosti rozšíření

Základní sestava je řešena tak, že rozšiřování jejich schopností lze uskutečnit přidáním doplňků (viz tabulka), přičemž sama nepotřebuje žádné úpravy. Ze základní sestavy LIMS 1 a doplňků lze vytvořit celou řadu různých alternativ.

### Podmínky použití

Přístroj může být použit v obyčejném prostředí s teplotami od +18 do +28 °C a relativní vlhkostí vzduchu 45 až 75 % s tlakem vzduchu 88 až 104 kPa.

### Objednávání

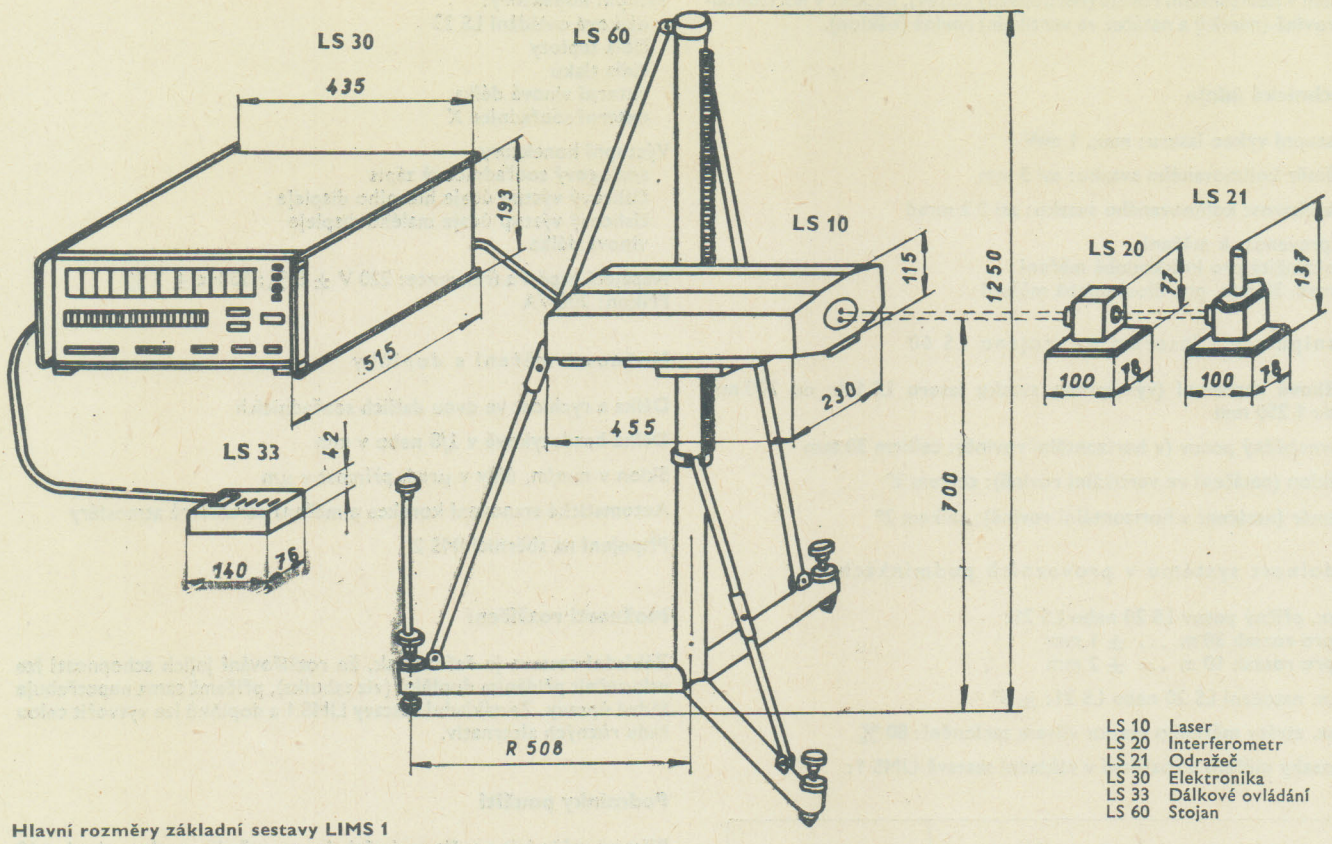
V objednávce je nutno uvést:

a) typové označení — LIMS 1 a kterýkoliv z doplňků rozšiřujících základní sestavu (podle tabulky typového označení)

b) počet kusů

c) způsob balení, je-li žádáno zvláštní balení pro export

| Název | Typ | ČJK |
|---|---|---|
| Laserový interferenční měřicí systém — základní sestava | LIMS 1 | 389792-310000 |




**Hlavní rozměry základní sestavy LIMS 1**

**Typové označení dílů jednotek a sestav laserového interferenčního měřicího systému LIMS**

| 1 laser | 2 optické díly lineárních měření | 3 elektronika | 4 čidla | 5 optické díly měření geom. veličin | 6 pomocné zařízení |
|---|---|---|---|---|---|
| **LS 10** laser | **LS 20** interferometr<br>**LS 21** odražeč<br>**LS 24** přijímač<br>**LS 25** dělič<br>**LS 26** odkláněč<br>**LS 27** objektivy (A, B, C) | **LS 30** elektronika<br>**LS 31** elektronika další osy<br>**LS 33** dálkové ovládání<br>**LS 34** desky IMS 2 | **LS 41** čidla teplot<br>**LS 42** čidla tlaku a vlhkosti | **LS 55** dělicí interferometr<br>**LS 56** snímač | **LS 60** stojan<br>**LS 61** kabel IMS 2 |

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LIMS 1** | | měření délek a rychlostí | **LS 10** | **LS 20, LS 21** | **LS 30, LS 33** | | | **LS 60** |
| **Doplňky** | **LS 02** | jednotka pro měření v další ose | | **LS 20, LS 21, LS 24, LS 25, LS 26** | **LS 31, LS 33** | | | |
| | **LS 03** | jednotka pro bezdotyková měření | | **LS 27 A, B, C** | | | | |
| | **LS 04** | čidla pro automatické korekce | | | | **LS 42, 2 × LS 41** | | |
| | **LS 05** | jednotka pro měření sklonu a přímosti | | | | | **LS 55, LS 56** | |
| | **LS 06** | jednotka interfejsu IMS 2 | | | **LS 34** | | | **LS 61** |

**Příklady sestav LIMS 1 a doplňků**

| Požadavek | Sestava |
|---|---|
| **1. délková měření s čidly pro aut. korekce a bezdotyková měření** | **LIMS 1; LS 04; LS 03** |
| **2. délková měření ve třech souřadnicích s čidly pro aut. korekce** | **LIMS 1; 2 × LS 02; LS 04** |
| **3. doplnění LIMS 1 o měření sklonu přímosti a bezdotyková měření** | **LS 05; LS 03** |

## JEDNOTKA PRO MĚŘENÍ V DALŠÍ OSE LS 02

### Použití

Laserový interferenční měřicí systém LIMS 1 je základní sestavou pro lineární měření délek a rychlostí v jedné souřadné ose. Tato základní sestava je navržena a zkonstruována tak, aby v případě potřeby současného měření ve dvou nebo třech souřadných osách nebylo nutno základní systém zdvojnásobit nebo ztrojnásobit. Laser jako zdroj koherentního světelného záření zůstává pro všechny tři osy společný, laserový svazek se opticky rozdělí a odkloní do potřebných směrů. Nutnost tohoto technického řešení vyplývá ze současných potřeb přesného strojírenství, kde se stále rozšiřuje vybavení číslicově řízenými obráběcími stroji. Při jejich kontrole přesnosti polohování v rovině nebo v prostoru se plně využije všech možností LIMS 1 v součinnosti s jednou nebo dvěma jednotkami LS 02. Obecně lze jednotku užít všude tam, kde je možno určení polohy předmětu v prostoru převést na souvislou změnu vzájemné polohy odražeče a interferometru max. ve třech osách kartézské soustavy souřadnic v rozsahu 0—10 m v jedné ose s rychlostí posuvu až 0,2 m/s.

### Popis

Jednotka pro měření v další ose LS 02 je doplňkem LIMS 1, umožňujícím měřit délky a rychlosti současně v další souřadné ose. Při použití dvou těchto jednotek je možné měření ve třech osách současně.

Jednotka pro měření v další ose LS 02 sestává z těchto částí:

**Interferometr LS 20**
**Odražeč LS 21**
**Přijímač LS 24**
**Dělič LS 25**
**Odkláněč LS 26**
**Elektronika další osy LS 31**
**Dálkové ovládání LS 33**

## INTERFEROMETR LS 20

Interferometr LS 20 je shodný s interferometrem LS 20 v základní sestavě LIMS 1. Je umístěn v samostatném pouzdru a je možno uchytit jej na pevné nebo pohyblivé části měřicího zařízení. Obsahuje planparalelní dělicí desku, trojboký hranol a dvě retardační destičky. Interferometr má funkci děliče svazku na dvě části — měrnou a srovnávací a zpětné sjednocení a interferenci svazků. Měrný svazek vystupuje z LS 20 dále k odrážeči LS 21, po odrazu a návratu zpět vytvoří se svazkem srovnávacím světelné interferenční pole. Interferenční svazek směřuje do laseru LS 10 nebo přijímače LS 24, kde je detekován.

## ODRAŽEČ LS 21

Odražeč LS 21 je shodný s odražečem LS 21 v základní sestavě LIMS 1. Je tvořen trojbokým hranolem, který zajišťuje optickou vazbu celého měřicího systému. Trojboký hranol je umístěn v pouzdru, které umožňuje přichycení na pevné nebo pohyblivé části měřicího zařízení.

## PŘIJÍMAČ LS 24

Přijímač LS 24 plní funkci detekce a zpracování světelného interferenčního signálu. Obsahuje optickou a elektronickou část. Svazek přicházející do přijímače je optickými elementy rozdělen na tři části, z nichž každá po průchodu polarizátory je samostatně detekována fotodiodou. Změna vzdálenosti mezi LS 20 a LS 21 způsobuje periodické střídání světla a tmy na 1. a 2. fotodiodě. Signály jsou z důvodu rozlišení směru měření vzájemně fázově posunuty. Elektrické výstupy z fotodiod jsou po zesílení a úpravě přivedeny na vstup elektroniky LS 30, resp. LS 31. Třetí dioda je kontrolní, slouží k signalizaci přerušení svazku a současnému nulování chybného měřeného údaje.

## DĚLIČ LS 25

Dělič LS 25 je složen ze tří částí — základny, kostky A a kostky B. Slouží k rozdělení svazku, přicházejícího z laseru do dvou měřicích os (kostka A) a odklonění zpětného interferenčního svazku do detektoru (kostka B). Pro variabilnější umístění přijímače v měřicím systému jsou k děliči dodávány dvě základny různého tvaru.

## ODKLÁNĚČ LS 26

Odkláněč LS 26 odklání laserový svazek pod úhlem 90° do příslušné osy a odráží zpětný svazek do původního směru. Obsahuje široké, plně odrazné zrcadlo, natmelené v držáku pod úhlem 45°. Držák je možno natočit v tubusu odkláněče o 90° a tím nasměrovat měřicí svazek do jiné souřadné osy. Odkláněč je možné připevnit buďto na vstup nebo výstup LS 20 nebo umístit samostatně.

## ELEKTRONIKA DALŠÍ OSY LS 31

Elektronika je vestavěna do typizované skříně ALMES o rozměrech 180×440×440 mm. Její konstrukce je společná s typem LS 30. Ovládací prvky jsou soustředěny na předním panelu, zadní panel je vybaven konektory pro připojení laseru, korekce vlnové délky, dálkového ovládání a pro číslicové a analogové výstupy. Z přijímače LS 24 přicházejí do elektroniky signály, které nesou informaci o posuvu odražeče a přerušení měrného svazku. Elektrický signál z přijímače je ve vstupní jednotce upraven tak, že z ní vystupují impulsy odpovídající posuvu odražeče o $\lambda/8$ s příslušným rozlišením směru posuvu. Kvalita signálu z přijímače je sledována jednotkou kontroly signálu, vizuální kontrola je možná na předním panelu elektroniky.
Počet impulsů odpovídající vzdálenosti posuvu odražeče je čítán čítačem, který vyhodnocuje vzdálenost v interferenčních jednotkách $\lambda/8$. Počet interferenčních jednotek je však nutné vyjádřit v metrické míře, to je v milimetrech. Pro přepočet nutno stanovit korekci vlnové délky. V elektronice LS 31 nejsou vestavěny automatické ani manuální korekce. Korekci vlnové délky umožňují zadávat čtyři číslicové přepínače. Ve většině případů však bude korekce přebírána kabelem z elektroniky LS 30.
Přebraná korekce je přes přepínač korekcí zaváděna do jednotek korekce, které zajišťují přepočet na milimetry rovnoměrným vynecháváním příslušného počtu impulsů podle algoritmu závislém na hodnotě předané korekce. Redukovaný počet impulsů je čítán v čítači milimetrů a jejich počet udává naměřenou vzdálenost v mm. Číslicový údaj je potom v jednotce zobrazení přes vyrovnávací paměť vyveden na číslicový výstup a zároveň dekódován a zobrazen digitrony na displeji. Současně obsahuje jednotka zobrazení desetinné tečky a světelné indikace poruch a rozměrů. Kontrolní jednotka obsahuje kromě časového normálu a ovládání testovacích obvodů ještě obvody pro vyhodnocení a indikaci možných poruch elektroniky. Řídicí jednotka je ovládána funkčními tlačítky a zajišťuje nulování, čtení čítačů a převodníků a spolupráci všech funkčních jednotek.
V elektronice LS 31 jsou v samostatném konstrukčním celku umístěny napěťové zdroje, dodávající všechna potřebná napětí pro obvody a prvky elektroniky a i pro zesilovače umístěné v přijímači.

## DÁLKOVÉ OVLÁDÁNÍ LS 33

Dálkové ovládání je shodné s LS 33 v základní sestavě LIMS 1. Zjednodušuje ovládání elektroniky LS 31 ze vzdálenosti několika metrů. Umožňuje tlačítky nulovat údaj na displeji elektroniky a dávat povel ke čtení údaje a zápisu odchylek.

### Technické údaje

| Měření | Rozlišení |
|---|---|
| Délka v $\lambda/8$ | $\lambda/8$ ($\doteq$ 0,08 μm) |
| Délka v mm | 0,1 μm |
| Rychlost v mm/s | 0,000 1 mm/s |

Dosažitelná přesnost měření délky v mm: $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ z měřené délky $\pm$ 0,2 μm
Rozsah měření délky v jedné ose: 0—10 m
Rozsah měření rychlosti: 0—200 mm/s
Minimální výkon záření laseru v jedné ose: 100 μW
Odolnost systému v provozních podmínkách:
maximální příčný posuv LS 20 nebo LS 21: $\pm$ 1 mm
maximální natočení LS 20 nebo LS 21: $\pm$ 5°
maximální dovolené ztráty měrného svazku vlivem zaclonění: 50 %

Korekce vlnové délky:
a) samostatné zadání číslicovými přepínači
b) možnost převzetí ze základního systému LIMS 1
Doba převodu na metrickou míru: menší než 1 μs
Vstupní konektory:
přijímač LS 24
dálkové ovládání LS 33
vlnová délka z LS 30
Výstupní konektory:
číslicový výstup displeje
vlnová délka pro další LS 31
Napájecí napětí a frekvence: 220 V ± 5 %; 50 Hz ± 2 %
Příkon: 150 VA

## Podmínky použití

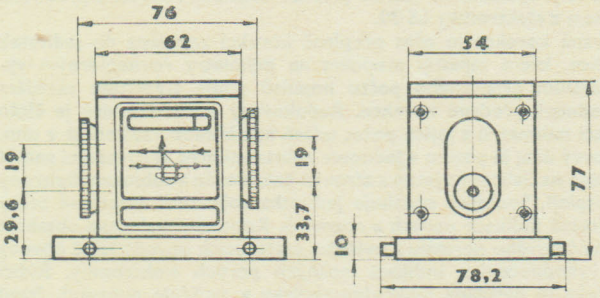
Přístroj může být použit v obyčejném prostředí s teplotami +18 °C až +28 °C, s relativní vlhkostí vzduchu 45 až 75 % a s tlakem vzduchu 88 až 104 kPa.

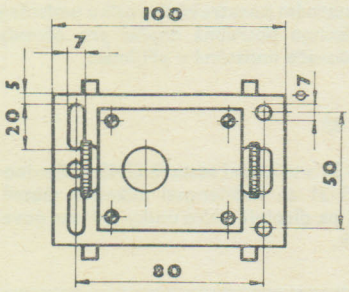
## Hmotnost

| | | |
|---|---|---|
| interferometr | LS 20 | 1,14 kg |
| odražeč | LS 21 | 1,65 kg |
| přijímač | LS 24 | 0,80 kg |
| dělič | LS 25 | 0,90 kg |
| odkláněč | LS 26 | 0,54 kg |
| elektronika další osy | LS 31 | 19,00 kg |
| dálkové ovládání | LS 33 | 0,30 kg |

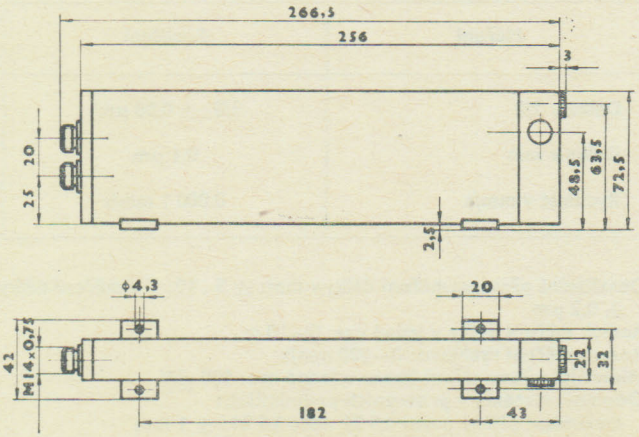
| Název | Typ | ČJK |
|---|---|---|
| Jednotka pro měření v další ose | LS 02 | 389792-320000 |

**Rozměrové náčrtky**

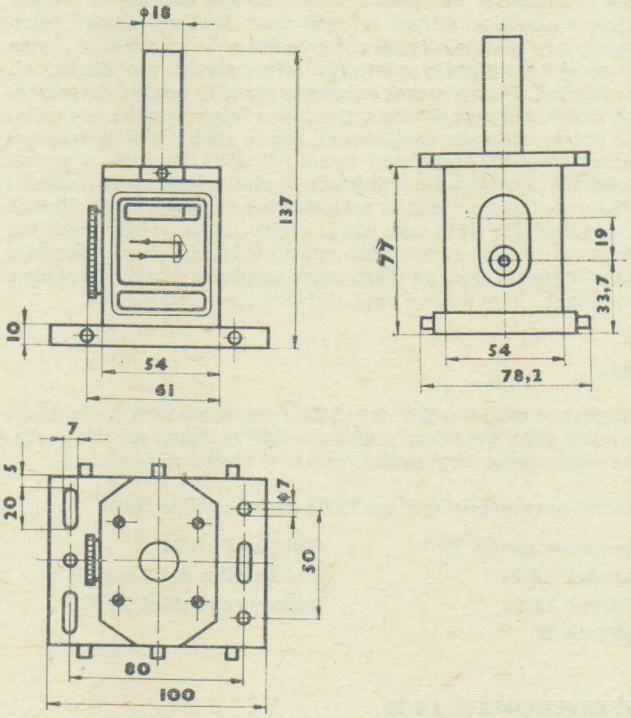


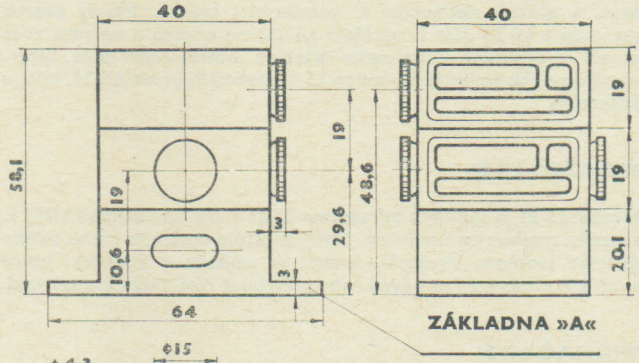

Interferometr LS 20

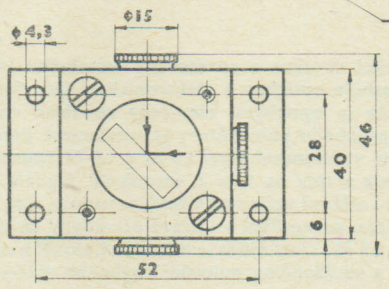


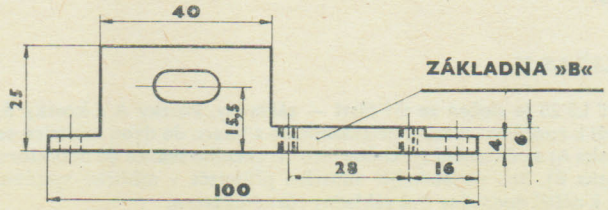

Přijímač LS 24



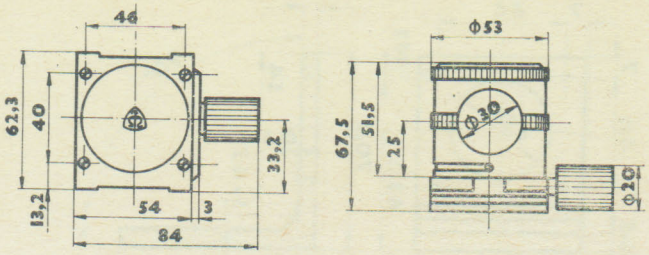

Odražeč LS 21



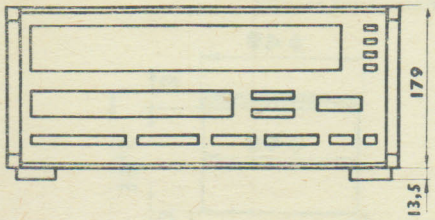



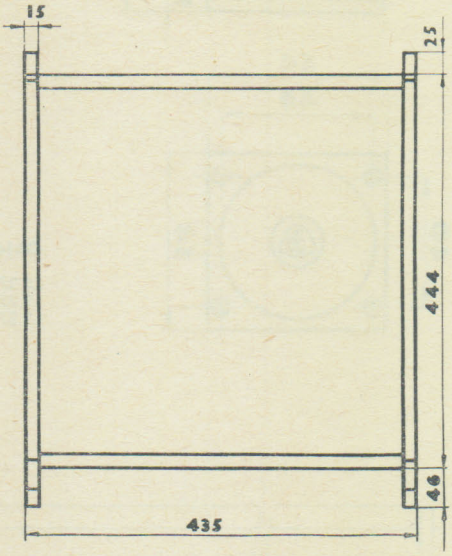



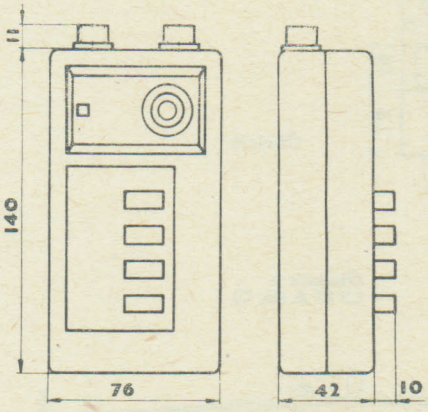

Dělič LS 25




Odkláněč LS 26




Dálkové ovládání LS 33

Elektronika LS 30, LS 31

## JEDNOTKA PRO BEZDOTYKOVÁ MĚŘENÍ LS 03

### Použití

Jednotka pro bezdotyková měření umožňuje v součinnosti se systémem LIMS 1 měření malých posuvů (do 5 mm), mechanických a tepelných deformací, dráhových posuvů objektu odrazem světelného svazku přímo od lesklé plošky měřeného předmětu. Toto přídavné zařízení lze použít všude tam, kde je vyloučena možnost měření posuvu pomocí odražeče LS 21, např. z důvodů prostorových nebo pro velkou hmotnost odražeče a kde je možno zajistit zpětný odraz přímo od rovinné plošky měřeného objektu nebo pomocí malého rovinného zrcátka, pevně spojeného s objektem. Pokud se bezdotykově měří údaje obsahující vibrace, lze stejně jako při délkových měřeních s odražečem využít možnosti elektroniky LS 30 a naměřené hodnoty s frekvenčními složkami filtrovat.

### Popis

Jednotka LS 03 obsahuje tři objektivy (A, B, C), z nichž každý je složen z tubusu, do kterého je vložen soustřeďující objektiv s ohniskovou vzdáleností 125, 250 nebo 750 mm. Tubus s objektivem je při měření upevněn čtyřmi šrouby M 4 na výstupu interferometru LS 20 nebo na samostatném úhelníku.

Princip měření je podobný jako u měření délek se systémem LIMS 1 v základním uspořádání s odražečem LS 21, jehož funkci zde přejímá malá vyleštěná rovinná ploška, schopná v dostatečné míře odrážet světelný svazek.

Měrný svazek po průchodu planparalelní dělicí deskou interferometru LS 20 je objektivem soustředěn na odrazovou plošku, umístěnou v ohnisku objektivu, která odráží svazek zpět. Po průchodu objektivem zkolimovaný a posunutý svazek interferuje se svazkem srovnávacím.

### Technické údaje

Mezní rozlišení:

| | |
|---|---|
| při provozu $\lambda/8$ | $\lambda/8$ |
| při provozu mm | 0,1 $\lambda$m |

Maximální dosažitelná přesnost:

| | |
|---|---|
| LS 27 A | ± 0,4 μm |
| LS 27 B | ± 0,5 μm |
| LS 27 C | ± 1,0 μm |

Zaručený rozsah měření

| | |
|---|---|
| LS 27 A | ± 0,1 mm |
| LS 27 B | ± 0,5 mm |
| LS 27 C | ± 5 mm |

Maximální vzdálenost objektivu od LS 10: 5 m

Zaručená maximální rychlost odrazné plošky: 200 mm/s

Minimální průměr odrazné plošky:

| | |
|---|---|
| LS 27 A | 0,6 mm |
| LS 27 B | 1,2 mm |
| LS 27 C | 3,0 mm |

Maximální natočení odrazné plošky ze základní polohy (úhel natočení měřen mezi optickou osou objektivu a normálou plošky):

| | |
|---|---|
| LS 27 A | ± 10′ |
| LS 27 B | ± 5′ |
| LS 27 C | ± 2′ |

Podmínky použití

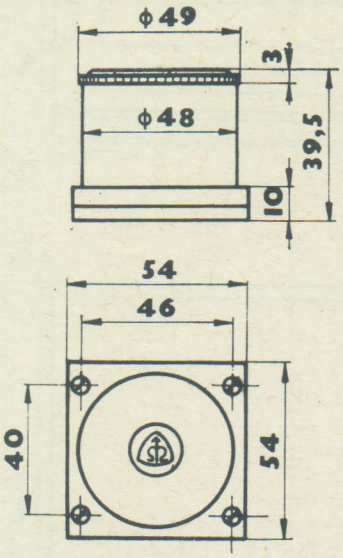
Přístroj může být použit v obyčejném prostředí s teplotami od +18 do +28 °C, relativní vlhkostí vzduchu 45—75 % a s tlakem vzduchu 88 až 104 kPa.

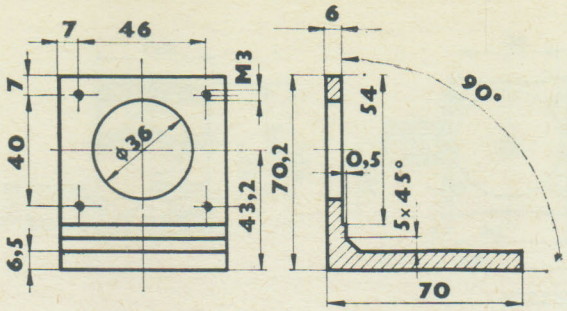
Hmotnost

LS 27 A (B, C): 0,15 kg
Úhelník: 0,35 kg

| Název | Typ | ČJK |
|---|---|---|
| Jednotka pro bezdotyková měření | LS 03 | 389792-330000 |

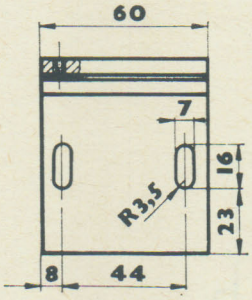
Rozměrové náčrtky



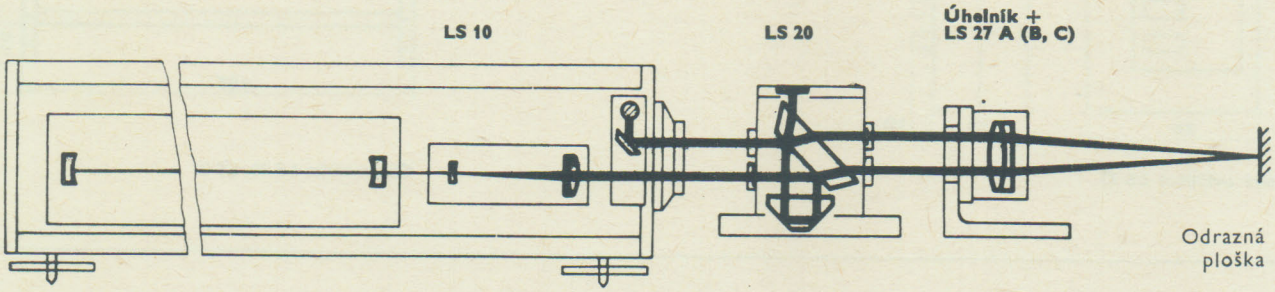




Objektiv LS 27 (A, B, C)

| | |
|---|---|
| LS 27 A | $f = 125$ |
| LS 27 B | $f = 250$ |
| LS 27 C | $f = 750$ |




Úhelník




Optické schéma LS 03 ve spojení s LIMS 1

## ČIDLA PRO AUTOMATICKÉ KOREKCE LS 04

### Použití

Čidla pro automatické korekce LS 04 se používají ve spojení s elektronikou LS 30 k automatické korekci tepelné roztažnosti měřeného objektu a k automatické korekci závislosti vlnové délky laseru na atmosférických podmínkách na měřené dráze. Výhodou použití doplňku LS 04 je zrychlení a automatizace měření a přehledná kontrola měřicích podmínek.

### Popis

Souprava čidel pro automatické korekce LS 04 obsahuje dvě čidla teplot LS 41 a jedno čidlo tlaku a vlhkosti LS 42.

LS 41 tvoří dvě čidla pro měření teploty materiálu a jedno čidlo pro měření teploty atmosféry. Základem čidel teplot je platinový měřicí odpor izapojený do jedné větve vyhodnocovacího mostu, tvořeného stabilními odpory. U materiálových čidel je měřicí odpor umístěn v měděné kostce, která se přikládá na měřený objekt. U čidla teploty atmosféry je měřicí odpor vložen do radiátoru, který urychluje ustálení tepelné rovnováhy s okolní atmosférou.

LS 42 obsahuje jako čidlo atmosférického tlaku čtyřdílnou Vidiho dózu a jako čidlo vlhkosti střevní hygroskopickou blánu napnutou v kovovém prstenci.

Vidiho dóza reaguje na změnu vnějšího tlaku změnou své délky. Dóza je na jedné straně připevněna k plášti přístroje a na druhé straně je mechanicky spojena s jádrem indukčního snímače, který převádí změnu polohy jádra na změnu výstupního signálu. Vliv teploty na přístroj je při měření tlaku elektronicky kompenzován. Kompenzační napětí vytváří přesný operační zesilovač na základě údaje vestavěného čidla teploty analogického čidlům v LS 41.

U čidla vlhkosti je střed hygroskopické blány spojen s jádrem příslušného indukčního snímače. Změna vlhkosti vyvolá změnu napnutí blány a tím posuv jádra indukčního snímače. Další konstrukce je shodná s konstrukcí čidla tlaku, měření vlhkosti však není teplotně kompenzováno.

### Technické údaje

#### Čidla teploty LS 41

| | |
|---|---|
| Rozsah čidla teploty materiálu: | +14 °C až +30 °C |
| Rozsah čidla teploty atmosféry: | +14 °C až +30 °C |
| Přesnost čidla teploty materiálu: | ± 0,1 °C |
| Přesnost čidla teploty atmosféry: | ± 0,2 °C |
| Časová konstanta čidla teploty materiálu: | 30 s |
| Časová konstanta čidla teploty atmosféry: | 180 s v proudícím vzduchu |

#### Čidlo tlaku a vlhkosti LS 42

Rozsah čidla atmosférického tlaku: $p_0 \pm 3$ kPa
Střední atmosférický tlak: $p_0 = 98$ kPa
(na zvláštní objednávku lze nastavit hodnotu středního atmosférického tlaku $p_0$ na 94, 96 nebo na 100 kPa)
Přesnost čidla tlaku: ± 0,15 kPa
Rozsah čidla vlhkosti: 15 až 85 % relativní vlhkosti
Přesnost čidla vlhkosti: ± 10 % relativní vlhkosti

#### Podmínky použití

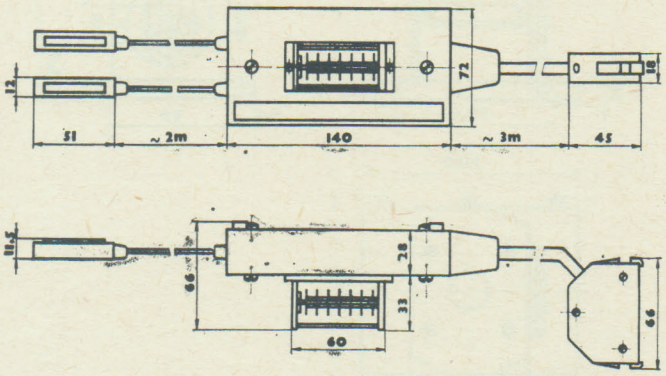
Čidla pro automatické korekce LS 04 se mohou používat v obyčejném prostředí s teplotami +14 °C až +30 °C, s relativní vlhkostí 15 až 85 % a s tlakem vzduchu 91 až 103 kPa.

### Hmotnost

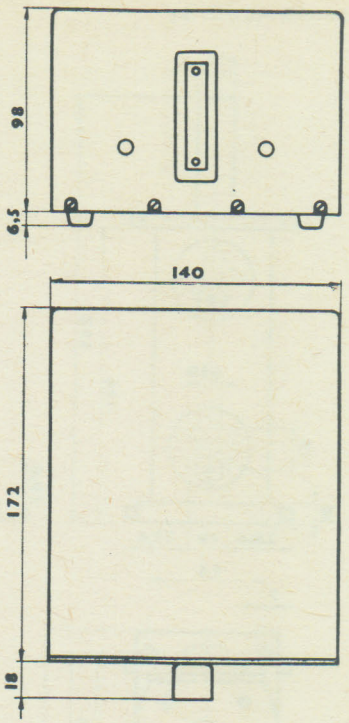
| | | |
|---|---|---|
| Čidla teplot | LS 41 | 0,7 kg |
| Čidlo tlaku a vlhkosti | LS 42 | 3,6 kg |

| Název | Typ | ČJK |
|---|---|---|
| Čidla pro automatické korekce | LS 04 | 389792-340000 |

**Rozměrové náčrtky**




**Čidla teplot LS 41**




**Čidla tlaku a vlhkosti LS 42**

## JEDNOTKA PRO MĚŘENÍ SKLONU A PŘÍMOSTI LS 05

### Použití

Jednotka je určena k přesnému měření odchylek sklonu a malých úhlů, přímosti a rovinnosti opracovaných ploch součástí, dílů i celých strojů ve spolupráci se základní sestavou laserového interferenčního měřicího systému LIMS 1.

### Popis

Jednotka sestává z dělicího interferometru LS 55 a snímače LS 56. Svazek záření laseru LS 10 vstupuje do dělicího interferometru, v němž je rozdělen na 2 rovnoběžné svazky, vedené do snímače. Snímač je osazen dvěma trojbokými hranoly, v nichž se oba paprsky odrazí a vracejí do dělicího interferometru, kde interferují a vytvářejí proužky v závislosti na rozdílu drah obou paprsků a tedy na naklonění snímače oproti dělicímu interferometru.

Elektronika LS 30 vyhodnocuje tyto údaje a umožňuje měření změn sklonu a úhlů nebo přímosti (rovinnosti) integrací odchylek v ose *Z* (ve svislé rovině). Otočením dělicího interferometru a snímače o 90° lze měřit uvedené údaje také v ose *Y* (ve vodorovné rovině).

Měření úchylek přímosti je možno uskutečnit buď ručním posuvem snímače po předem zvolených úsecích, nebo automaticky kontinuálním rovnoměrným posuvem snímače rychlostmi volitelnými podle rychlostí posuvu.

### Technické údaje

Rozsah všech druhů měření: do 10 m (mezi laserem a snímačem)

#### Měření sklonu

Rozsah: ± 200 μm/m (± 2 000 μm/m do 1 m)
Rozlišení: 1 μm/m
Max. přesnost: 2 μm/m
(při chvění lze využít filtru, údaj je na malém displeji při rozsahu 199,9 μm/m s rozlišením 0,1 μm/m).

#### Měření malých úhlů

Rozsah: ± 25 000 μrad (± 1,5°)
s přepočtem podle vzorce ± 87 mrad, tj. celkem 174 mrad ≐ 10°
Rozlišení: 1 μrad

Max. přesnost:
2 μrad ≐ 0,4″ do ± 200 μrad
10 μrad ≐ 2″ do ± 2 000 μrad
100 μrad ≐ 20″ do ± 25 000 μrad

#### Měření přímosti (rovinnosti)

Integrovaný údaj na malém displeji:
- rozsah: ± 200 μm
  rozlišení: 0,1 μm
  max. přesnost: 5 % údaje ± 0,1 μm
- rozsah: ± 2 000 μm
  rozlišení: 1 μm
  max. přesnost: 5 % údaje ± 1 μm

(na hlavním displeji je údaj měření sklonu v mm/m)

Volba rychlosti posuvu: 5, 10, 50, 100 mm/s
Volba rychlosti ručního posuvu: 10 mm/s
Volba doby analogového zápisu přímosti: 10, 20, 50, 100, 200 a 500 s
Maximální rychlost posuvu snímače: neomezena (nesmí však být překročena max. úhlová rychlost naklápění, která činí 140°/s
Maximální stranový posuv snímače: ± 1 mm
Maximální stranový posuv dělicího interferometru: ± 0,5 mm
Maximální pootočení kolem osy kolmé k měřené rovině:
snímače ± 2°
dělicího interferometru ± 0,5°

#### Podmínky použití

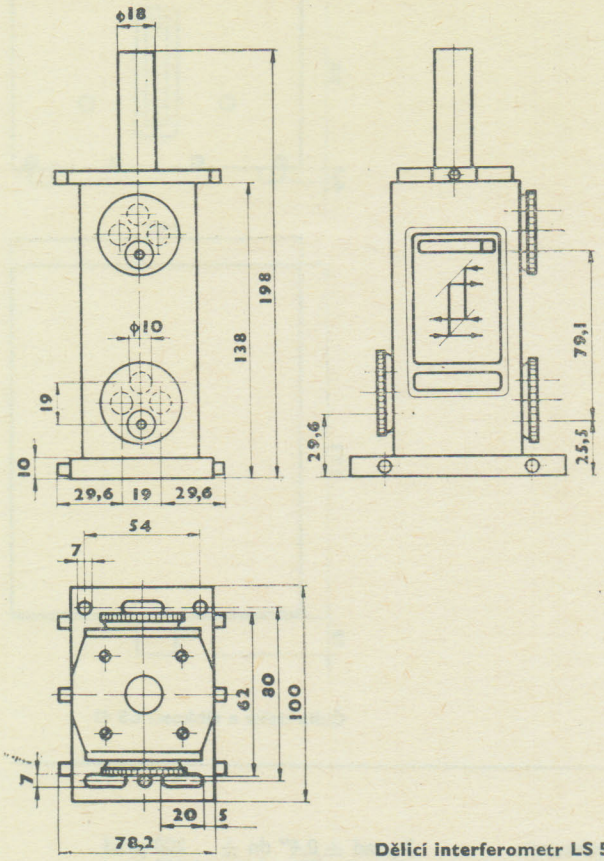
Jednotka může být použita v obyčejném prostředí s teplotami od +18 do +28 °C a relativní vlhkostí vzduchu 45 až 75 % a tlaku vzduchu 88 až 104 kPa.

#### Hmotnost

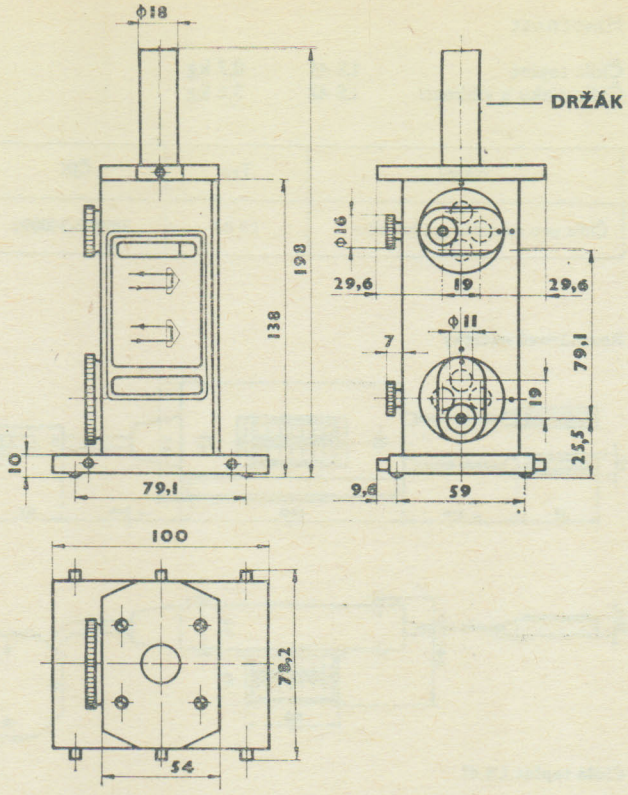
| | |
|---|---|
| LS 55 | asi 2 kg |
| LS 56 | asi 2,3 kg |

| Název | Typ | ČJK |
|---|---|---|
| Jednotka pro měření sklonu a přímosti | LS 05 | 389920-889700 |

**Rozměrové náčrtky**




Dělicí interferometr LS 55




Snímač LS 56

## JEDNOTKA INTERFEJSU LS 06

### Použití

Jednotka interfejsu LS 06 umožňuje připojení laserového interferenčního měřicího systému na sběrnici měřicího systému, který používá interfejs IMS 2. Na sběrnici IMS 2 lze připojit základní sestavu LIMS 1, připojením elektroniky LS 30, ale i jednotku pro měření v další ose LS 02, připojením elektroniky LS 31.

### Popis

Jednotka interfejsu LS 06 se skládá z elektronické části LS 34, tvořené dvěma deskami, a kabelu LS 61.
Desky LS 34 jsou umístěny v elektronice LS 30 nebo LS 31, kabel LS 61 propojuje normalizovaný konektor K 3, umístěný na zadním panelu elektroniky LS 30 nebo LS 31 s měřicím systémem IMS 2.

### Technické údaje

Realizované interfejsové funkce:

| | |
|---|---|
| a) Source Handshake | SH 1 |
| b) Acceptor Handshake | AH 1 |
| c) Talker | T 5 |
| d) Listener | L 4 |
| e) Remote-Local | RL 2 |
| f) Service Request | SR 1 |
| g) Device Triger | DT 1 |
| h) Device Clear | DC 1 |

Realizované přístrojové funkce:

a) volba dat vysílaných na sběrnici
b) žádost o obsluhu ve stavu »porucha«

Spotřeba LS 34: 1,7 A při napájení ze zdroje napětí 5 V

Podmínky použití

Jsou stejné jako u základní sestavy LIMS 1.

Hmotnost LS 34: menší než 0,7 kg

**Dodává: METRA Blansko, koncernový podnik, Hybešova 53, 678 23 Blansko**

## HÉLIUM-NEONOVÝ LASER LA 1001

389 792 200 000 □

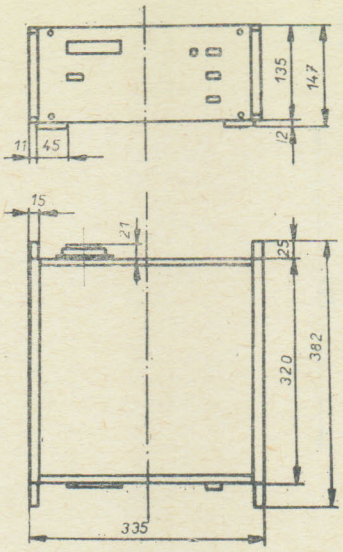
METRA BLANSKO

### Použití

He-Ne laser LA 1001 se vyznačuje vysokým výkonem, stabilitou a životností.
Přístroj má široké použití ve vědě a průmyslu, lze jej použít pro holografii, Romanovu spektroskopii, laserovou projekci, zpracování a přenos dat apod.

### Popis

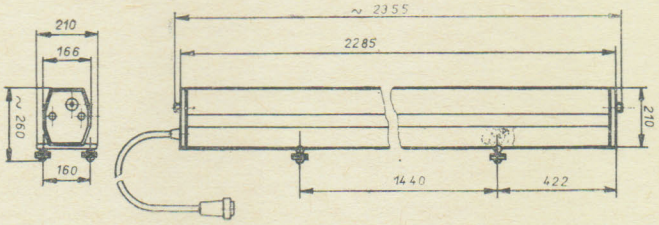
He-Ne laser LA 1001 se skládá ze dvou samostatných celků, tj. hlavice LA 121 a zdrojové jednotky LA 111, které jsou mezi sebou propojeny speciálním VN kabelem. Důležitou část představuje hlavice laseru, která sestává z tělesa rezonátoru, tvořeného silnostěnnou křemennou rourou, zajišťující tepelnou geometrickou stabilitu laseru. Součástí hlavice je dále He-Ne výbojová trubice laseru s dielektrickými zrcadly, které spolu vytvářejí optický světelný rezonátor. Celek je uzavřen pomocí krytů a čel, které jsou z konstrukčně-funkčního hlediska vyrobeny z hliníku.
Druhou částí He-Ne laseru je elektronická zdrojová jednotka LA 111, která slouží k napájení vlastní výbojové trubice. Obsahuje zdroj pro žhavení, VN zdroj a zdroj pro ovládání elektronické stabilizace. Přístroj je řešen z polovodičových součástek tuzemské výroby. Oba celky jsou mezi sebou propojeny speciálním VN kabelem, který je spojen pevně s hlavicí a část připojující se na zdroj je ukončena speciálním VN konektorem.




Rozměrový náčrtek LA 111

### Technické údaje

Příčný mod: $TEM_{00}$
Vzdálenost modů (MHz): 70 MHz
Výkon: $\geq$ 50 mW
Rozsah pracovních teplot: +15 °C až +40 °C
Průměr svazku: 1,7 mm
Rozbíhavost: 0,5 mrad
Vlnová délka: 632,8 nm
Předpokládaná životnost: minimálně 2 000 hod.
Hmotnost hlavice: 50 kg
Hmotnost zdroje: 14 kg




Rozměrový náčrtek LA 121

Délka kabelu asi 5 m

| Název | Typ | ČJK |
|---|---|---|
| Helium neonový laser | LA 1001 | 389792-200000 |

**Dodává: METRA Blansko, koncernový podnik, Hybešova 53, 678 23 Blansko**

## HÉLIUM-NEONOVÝ LASER LA 1003

389 792 300 000 □

METRA BLANSKO

### Použití

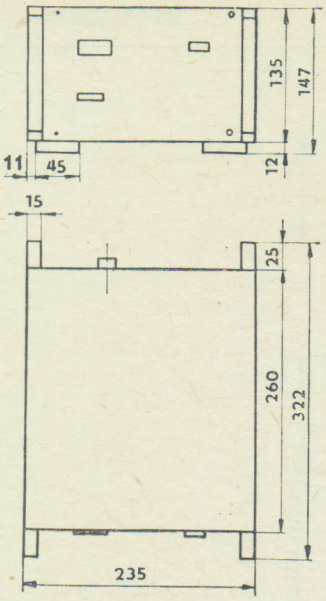
He-Ne laser LA 1003 je laser s trubicí se studenou katodou, středním výkonem, vysokou stabilitou a životností. Přístroj má široké možnosti použití ve vědě, průmyslu, lékařství a demonstrativním účelům ve školství. Lze jej použít pro laserovou anemometrii, laserovou projekci, zpracování a přenos dat apod.

### Popis

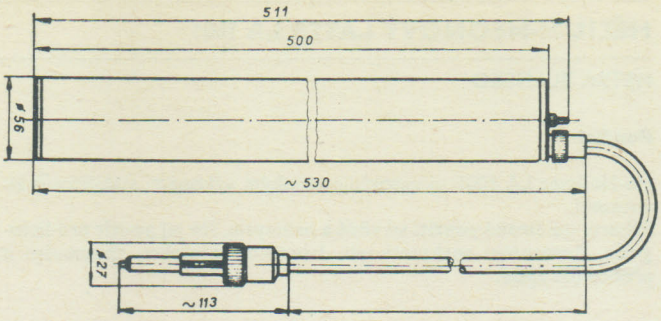
Hélium-neonový laser LA 1003 se skládá ze dvou samostatných celků, tj. hlavice a zdrojové jednotky, které jsou mezi sebou propojeny speciálním vysokonapěťovým kabelem. Důležitou část představuje hlavice laseru LA 123, která sestává z vlastní laserové trubice, jejíž součástí jsou laserová dielektrická zrcadla, která spolu tvoří optický rezonátor. Celek je zalit ve válcovém plášti z hliníku.
Druhou částí He-Ne laseru LA 1003 je elektronická zdrojová jednotka LA 113, která je určena k napájení vlastní výbojové trubice. Obsahuje vysokonapěťový zdroj a obvod pro ovládání elektronické stabilizace Přístroj je řešen z polovodičových součástek tuzemské výroby.
Oba celky jsou mezi sebou propojeny vysokonapěťovým kabelem, který je spojen pevně s hlavicí a část připojující se na zdroj je ukončena speciálním vysokonapěťovým konektorem.

### Technické údaje

Příčný mod: $TEM_{00}$
Vzdálenost modů: 333 MHz
Výkon: $\geq$ 5 mW
Rozsah pracovních teplot: +15 °C až +40 °C
Průměr svazku: 0,6 mm
Rozbíhavost: 1,5 mrad
Vlnová délka: 632,8 nm
Předpokládaná životnost: min. 5 000 hod.
Hmotnost: hlavice 1,6 kg
zdroj 10 kg




Rozměrový náčrtek LA 113




Rozměrový náčrtek LA 123

Délka kabelu asi 2 m

**Dodává: METRA Blansko, koncernový podnik, Hybešova 53, 678 23 Blansko**

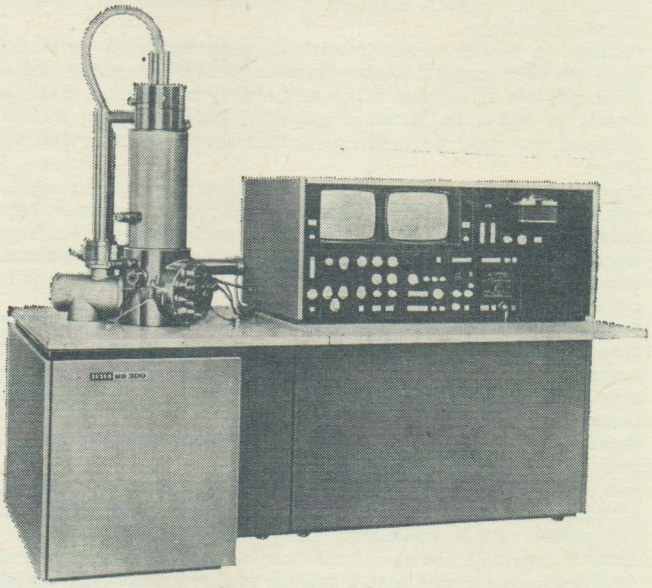
TESLA BRNO

## RASTROVACÍ ELEKTRONOVÝ MIKROSKOP BS 300

391 512 930 001 □

### Použití

Rastrovací elektronový mikroskop BS 300 je určen pro náročné vědecké práce v laboratořích a má široké použití prakticky ve všech vědních oborech. Jeho vysoká rozlišovací schopnost, moderní koncepce a design, dvoukanálová elektronika, eucentrický goniometr a rozsah základního vybavení ho řadí mezi nejlepší současně vyráběné rastrovací mikroskopy. Koncepce mikroskopu byla navržena ve spolupráci s Ústavem přístrojové techniky ČSAV v Brně.



### Technické údaje

Zaručovaná rozlišovací schopnost: 15 nm (150 Å) na 30 kV v režimu sekundárních elektronů
Zvětšení: 5—200 000
Urychlovací napětí: 1—49 kV ve stupních po 1 kV
Elektronově-optický systém:
2 kondenzory se společným buzením
1 objektiv
stigmátor osmipólový, elektromagnetický
Seřízení elektronového svazku
a) elektrické, dvoustupňovou centrovací jednotkou
b) mechanické
Elektrický posuv obrazu: 25 μm při 20 kV a pracovní vzdálenosti 10 mm
Velikost vzorku:
⌀ 10 mm × 10 mm pro Z = 10 mm
⌀ 22 mm × 10 mm pro Z = 40 mm
⌀ 34 mm × 22 mm pro Z = 40 mm
Počet kanálů: 2 pozorovací, 1 pro fotografický záznam
Způsoby zobrazení:
sekundární elektrony
odražené elektrony
absorbované elektrony
Zpracování signálu:
jasová modulace
Y — modulace řádku, obrazu
Γ — korekce (čtyřstupňová)
vstup stejnosměrný, střídavý (AC, DC)
inverzní obraz
stereoskopické snímky
Rychlost rastrování: 1 ms—500 ns/řádek v 9 stupních
Počet řádků: 100, 200, 400, 800, 1 600
Detektor: speciální scintilátor s dlouhou životností pro sekundární a odražené elektrony, fotonásobič se zabudovaným předzesilovačem
Pracovní vzdálenost: 7—51 mm plynule
Goniometr: plně eucentrický goniometr jako standardní vybavení
posuv X ± 5 mm
Y ± 5 mm
Z 44 mm (plynule)
náklon −5° až +60°
rotace 360° (průběžně)
Rastrovací režim:
rastrování po celé ploše
výřez obrazu (posuvný po ploše obrazovky)
jeden přeběh obrazu (pro fotografování) vázaný s uzávěrkou kamery
rastrování v řádku s posuvem v ose Y
bod s posuvem po celé ploše obrazovky
Velikost obrazu:
2 obrazovky pro pozorování 228 × 170 mm
1 obrazovka s vysokým rozlišením pro fotografický záznam
Fotomateriál:
kinofilm 24 × 36 mm
Kamera:
Praktica pro kinofilm
Difúzní vývěva: 1 000 l/s, frakční, vodní chlazení
Rotační vývěva: 2 ks RV5/2B, 5 m³/hod.
Vakuový rozvod:
pneumatický s elektrickým ovládáním
tlakový rozvod s kompresorem typu 1 — JSK 46.10 s
nebo z tlakové nádoby (na zvláštní objednávku)
potřebný tlak 4—6 kg/cm²
Vakuové měrky: Pirani, 4 ks
Ovládání vakuového rozvodu:
automatické, logickými obvody
Napájení:
3 × 220/380 V nebo 220 V ± 10 %, 50 až 60 Hz
příkon max. 4,2 kVA
Příkon kompresoru: 1,23 kVA
Chlazení: vodní max. 4 l/min., tlak min. 2 kp/cm² (2 . 10⁵ Pa)
Přípustné rušivé magnetické pole: max. 1 . 10⁻⁷ $T_{ss}$, 50 až 200 Hz, v rovině X—Y—Z v místě tubusu
Osvětlení laboratoře: plynule regulovatelné z panelu mikroskopu
Teplota okolí: +17 °C až +27 °C
Relativní vlhkost: max. 70 %
Doporučené min. rozměry laboratoře: 4 × 5 m
Potřebná únosnost podlahy: 500 kg/m²
Potřebná šířka dveří laboratoře: 90 cm
Rozměry a hmotnost:
stůl elektroniky: 1 150 × 1 120 × 1 260 mm; asi 200 kg
stůl s tubusem: 700 × 1 120 × 1 700 mm; 250 kg
rotační vývěva (2 ks): 460 × 400 × 320 mm; 32 kg
kompresor: 400 × 505 × 800 mm; 55 kg
termostat: 350 × 390 × 565 mm; 20 kg

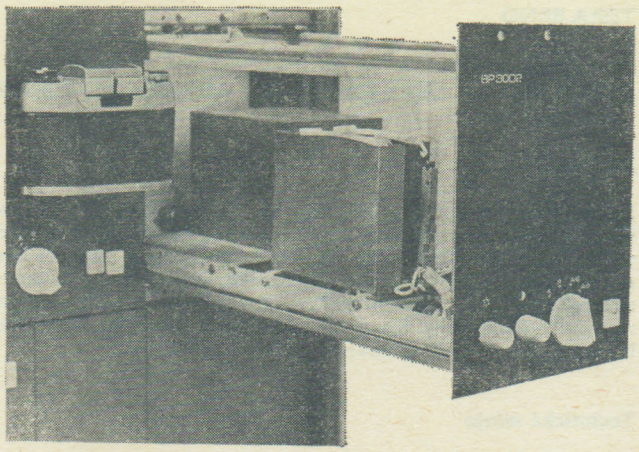
K rastrovacímu mikroskopu TESLA BS 300 je možné bez dalších úprav připojit energiově-disperzivní rtg. mikroanalyzátor. Umožňuje rychlou kvalitativní i kvantitativní mikroanalýzu prvků od 9F po 92U. Rastrovací mikroskop TESLA BS 300 je možno rovněž doplnit elektronickým analyzátorem obrazu, který (podle rozsahu zakoupeného příslušenství) celý obraz rozdělí na jednotlivé obrazové elementy, které dále zpracovává (počítání částic, rozdělování podle velikosti a tvaru, stupně šedé, analýza vybrané části obrazu, syntéza vybraných částic, individuální analýza pomocí »světelného pera« na obrazovce, atd.).

## ADAPTÉR PRO ODRAŽENÉ ELEKTRONY BP 3002

391 512 300 201 □

### Použití

Adaptér BP 3002 je určen pro použití v rastrovacím elektronovém mikroskopu BS 300, BS 301, kde slouží k pozorování povrchů preparátů v režimu odražených elektronů.
Je řešen jako samostatná panelová jednotka, kterou lze zasunout do ovládacího panelu elektroniky. Adaptér má samostatné napájení ze sítě 220 V. Připojení adaptéru umožňuje síťová zásuvka na zadní straně mikroskopu.
Adaptér je tvořen dvojicí speciálních polovodičových detektorů se dvěma samostatnými předzesilovači umístěnými v jednom bloku. Předzesilovače se montují přímo na komoru mikroskopu. Zesílené signály se vedou do panelové jednotky, která obsahuje sumační zesilovač, invertor, stabilizátor a napájecí obvody včetně ovládacích prvků.
Signály obou detektorů jsou zesilovány dvěma samostatnými zesilovači. Přijímačem lze volit pro zobrazení signál z jednoho nebo druhého detektoru, případně volit součtový nebo rozdílový signál. Součtový signál se získá v sumačním zesilovači, rozdílový signál se získává součtem normálového signálu z prvého detektoru a invertovaného signálu z druhého detektoru.
Protože signál odražených elektronů vzniká v podstatně větších hloubkách preparátu než signál sekundárních elektronů a závisí rovněž na atomovém čísle pozorovaných materiálů (se vzrůstem atomového čísla roste signál), lze získat za určitých podmínek materiálový kontrast.
Signál odražených elektronů závisí rovněž na úhlu dopadu, takže je možné získat i tzv. fotografický kontrast.
Je-li pozorovaný vzorek umístěn souměrně vůči detektorům, vzniká při součtovém signálu zvýrazněný materiálový kontrast, při rozdílovém signálu naopak vzniká zdůrazněný fotografický kontrast.
Adaptér umožňuje podstatně rozšířit informační hodnotu zpracovávaného obrazu a kromě toho umožňuje současné pozorování obrazu v sekundárních a odražených elektronech na obou pozorovacích kanálech rastrovacího mikroskopu BS 300.
Adaptér BP 3002 lze s výhodou použít v metalurgii, krystalografii, chemii a v řadě jiných oborů.




### Technické údaje

Způsob zobrazení:
- signál detektoru A
- signál detektoru B
- světelný signál A + B
- rozdílový signál A — B

Vhodný proud svazku:
- pro kompozici $10^{-10}$ A
- pro fotografii $10^{-9}$ A

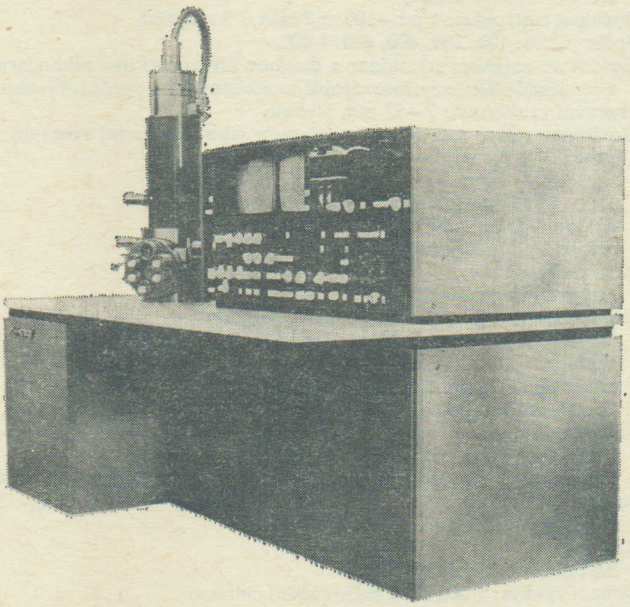
Časová konstanta: $<200$ μs
Napájení: 220 V/50 Hz ze zásuvky na zadní straně mikroskopu
Způsob zástavby: jako zásuvná jednotka nahrazující panel P4

## RASTROVACÍ MĚŘICÍ ELEKTRONOVÝ MIKROSKOP BS 301

391 512 030 101 □

### Použití

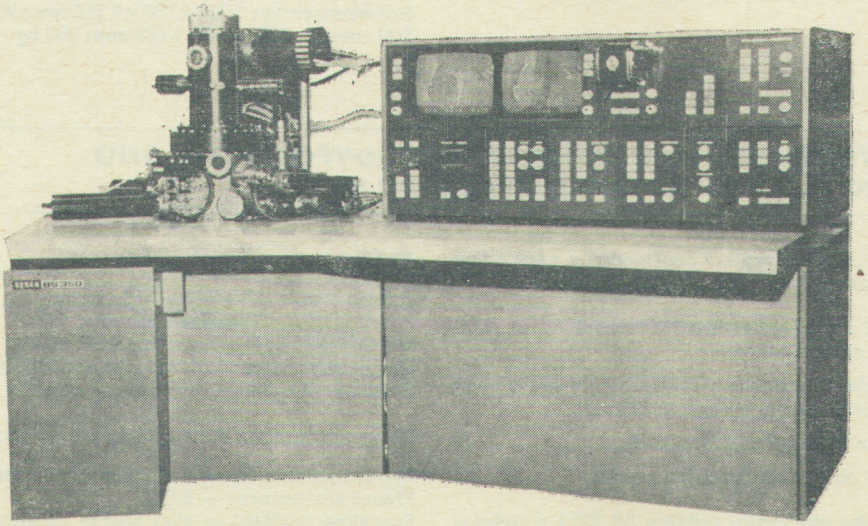
Rastrovací měřicí elektronový mikroskop BS 301 je určen pro náročné vědecké práce v laboratořích a má široké použití prakticky ve všech vědních oborech. Jeho vysoká rozlišovací schopnost, moderní koncepce a design, dvoukanálová elektronika. univerzální eucentrický goniometr a rozsah základního vybavení ho řadí mezi nejlepší v současnosti vyráběné rastrovací mikroskopy.
V mikroskopu je zabudováno zařízení pro přesné měření rozměrů vzorků s přímým digitálním displejem. Široký rozsah urychlovacího napětí umožňuje pozorování i nepokovených vzorků (bez jakékoliv preparace).
Zabudovaný pikoampérmetr s pěti logaritmickými rozsahy je určen nejen k vytváření obrazu v absorbovaných elektronech, ale usnadňuje a zrychluje vycentrování mikroskopu a umožňuje stálou kontrolu proudu vzorkem během práce a tím i vytvoření podmínek pro dosažení optimální rozlišovací schopnosti.
Automatický digitální ukazatel zvětšení udává vždy správnou hodnotu zvětšení nezávisle na velikosti urychlovacího napětí nebo pracovní vzdálenosti. Obě pozorovací obrazovky jsou zapuštěny do skříně, parazitní reflexy jsou odstraněny a jejich vzdálenost od pozorovatele je volena tak, aby byla optimální. Obrazovky umožňují pozorování i v nezatemněné místnosti.
Mikroskop má standardně zabudovanou třetí obrazovku s vysokým rozlišením a krátkým dosvitem s připojeným fotografickým aparátem.
V dosahu obsluhy je standardně zabudován plynulý regulátor osvětlení pracovní místnosti, aby si uživatel mohl optimalizovat světelnou pohodu laboratoře. Zvláštní osvětlení je určeno pro poznámky během práce.
K mikroskopu je možné připojit rtg energiově-disperzivní mikroanalyzátor a spektrometr Augerových elektronů BP 3501



**Technické údaje**

Zaručovaná rozlišovací schopnost: 9nm na 30 kV v režimu sekundárních elektronů
Zvětšení: 5—200 000, digitální displej zvětšení
Urychlovací napětí: 1—49 kV ve stupních po 1 kV
Elektronově-optický systém:
2 kondenzory se společným buzením
1 objektiv
stigmátor osmipólový, elektromagnetický
Seřízení elektronového svazku:
a) elektrické, dvoustupňovou centrovací jednotkou
b) mechanické
Elektrický posuv obrazu: 25 μm při 20 kV a pracovní vzdálenosti 10 mm
Detektor: speciální scintilátor s dlouhou životností pro sekundární a odražené elektrony, fotonásobič se zabudovaným předzesilovačem
Pracovní vzdálenost: 7—51 mm plynule
Goniometr:
eucentrický goniometr pro malé i velké vzorky jako standardní vybavení
posuv X 25 mm
posuv Y 50 mm
posuv Z 45 mm (plynule)
náklon −5° až +60°
rotace 360° (průběžně)
Max. rozměr vzorku: ⌀ 4′, výška 68 mm
Velikost vzorku:
⌀ 10 mm × 10 mm pro Z = 10 mm
⌀ 22 mm × 10 mm pro Z = 40 mm
⌀ 34 mm × 22 mm pro Z = 40 mm
Možnost vkládání plochých vzorků:
do ⌀ 3′ bez omezení pohybů
do ⌀ 4′ s omezením pohybů
Počet kanálů: 2 pozorovací, 1 pro fotografický záznam
Způsoby zobrazení:
sekundární elektrony
odražené elektrony (změnou předpětí klece detektoru SE a pomocí 2 polovodičových detektorů)
absorbované elektrony
Panel pro zpracování signálu v odražených elektronech:
2 polovodičové detektory
signál A, B, A + B, A − B
nastavení jasu a kontrastu
Zpracování signálu:
jasová modulace
Y — modulace řádku, obrazu
Γ — korekce (čtyřstupňová)
vstup stejnosměrný, střídavý (AC, DC)
inverzní obraz
stereoskopické snímky
Měřicí zařízení:
měření rozměrů pomocí 2 nezávisle nastavitelných elektronicky generovaných přímek
rozsah měření 0,1 μm—5 mm, automatické přepínání řádů
digitální displej rozměru platný pro 2, 3, 5, 15, 25 kV a pro pracovní vzdálenost 15 a 35 mm
Elektronická rotace rastru: 360° ve skocích po 3,5°
Rychlost rastrování: 1 ms—500 ns/řádek v 9 stupních
Počet řádků: 100, 200, 400, 800, 1 600
Rastrovací režim:
rastrování po celé ploše
výřez obrazu (posuvný po celé ploše obrazovky)
jeden přeběh obrazu (pro fotografování) vázaný s uzávěrkou kamery
rastrování v řádku s posuvem v ose Y
bod s posuvem po celé ploše obrazovky
Velikost obrazu:
2 obrazovky pro pozorování 228 × 170 mm
1 obrazovka pro fotografický záznam
Fotomateriál:
kinofilm 24 × 36 mm
Nastavení jasu a kontrastu: dvěma měřidly nebo pomocí Y-modulace
Kamera:
Praktica pro kinofilm
expozice čísla snímku a zvětšení — na negativ
Difúzní vývěva: 1 000 l/s, frakční, vodní chlazení
Rotační vývěva: 2 ks RV5/2B, 5 m³/hod.
Vakuový rozvod:
pneumatický s elektrickým ovládáním
tlakový rozvod s kompresorem typu JSK 46.10 S
nebo z tlakové nádoby (výrobce nedodává)
potřebný tlak 4—6 kg/cm²
Vakuové měrky: Pirani, 4 ks
Ovládání vakuového rozvodu: automatické, logickými obvody
Napájení:
3 × 220/380 V nebo 220 V ± 10 %, 50 až 60 Hz
příkon max. 4,2 kVA
Příkon kompresoru 1,23 kVA
Chlazení: vodní max. 4 l/min., tlak min. 2 kp/cm² (2 . 10⁵ Pa)
Přípustné rušivé magnetické pole: max. 1 . 10⁻⁷ $T_{ss}$, 50 až 200 Hz, v rovině X—Y—Z v místě tubusu
Přípustná vibrace: max. 1 $\mu m_{ss}$ (1—20 Hz)
Osvětlení laboratoře: plynule regulovatelné z panelu mikroskopu
Teplota okolí: +17 °C až +27 °C
Relativní vlhkost: max. 70 %
Doporučené min. rozměry laboratoře: 4 × 5 m
Potřebná únosnost podlahy: 500 kg/m²
Potřebná šířka dveří laboratoře: 90 cm
Rozměry a hmotnost:
stůl elektroniky: 1 150 × 1 120 × 1 260 mm, asi 200 kg
stůl s tubusem: 700 × 1 120 × 1 700 mm, 250 kg
rotační vývěva (2 ks): 460 × 400 × 320 mm, 32 kg
kompresor: 400 × 505 × 800 mm; 55 kg
termostat: 350 × 390 × 565 mm, 20 kg

## AUTOEMISNÍ ULTRAVAKUOVÝ RASTROVACÍ ELEKTRONOVÝ MIKROSKOP BS 350 391 512 035 001 □



## Použití

Autoemisní ultravakuový rastrovací elektronový mikroskop BS 350 je určen ke studiu pevných látek. Použitý princip autoemisní trysky s vysokou proudovou směrovou hustotou ve spojení s důslednou ultravakuovou koncepcí celého mikroskopu podstatně rozšiřuje aplikační možnosti, zvláště při studiu čistých povrchů pevných látek a speciální metodou povrchové mikroanalýzy pomocí Augerových elektronů. Nejčastějším oborem využití tohoto mikroskopu jsou speciální aplikace ve fyzice pevných látek, chemii, fyzice povrchů a v některých biologických oborech.
Při srovnání s optickými mikroskopy je u rastrovacích elektronových mikroskopů o dva řády vyšší dosažitelná rozlišovací schopnost a hloubka ostrosti. Ve srovnání s prozařovacími elektronovými mikroskopy je podstatně jednodušší příprava vzorků. Použití autoemisního zdroje elektronů zvyšuje směrovou proudovou hustotu a zaručovanou rozlišovací schopnost, která ovšem závisí do značné míry na použitém druhu preparátu. Použitý princip autoemise dovoluje využít i některého z rychlých způsobů rastrování, např. televizní obrázkové frekvence.
K autoemisnímu ultravakuovému rastrovacímu elektronovému mikroskopu BS 350 se dodává jako zvláštní příslušenství spektrometr Augerových elektronů, pomocí něhož lze využít plně některých vlastností tohoto mikroskopu. Přístroj lze bez dalších úprav doplnit zařízením pro energiově-disperzní rentgenovou mikroanalýzu.

## Technické údaje

Zaručená rozlišovací schopnost: 5 nm (50 Å) při 16 kV
Minimální dosažitelná velikost stopy: 2,5 nm (25 Å) při proudu $10^{10}$ A ve stopě
Zvětšení (na pozorovací obrazovce): 100 až 500 000 ×; přehledové menší než 25 ×
Maximální zorné pole: 5 mm
Urychlovací napětí: 1, 4, 9, 16, 25 kV; nestabilita napětí $1 \cdot 10^{-5}$

### Elektronově-optická soustava

Katoda:
- hrotová autoemisní (monokrystal W 310)
- mechanicky centrovatelná

Kondenzor: mechanicky centrovatelný vzhledem k objektivu

Seřízení optické osy: elektromagnetické (náklon svazku)

Stigmátor: 8-pólový, elektromagnetický

Objektiv:
- pracovní vzdálenost $l = 12$ mm;
- ohnisková vzdálenost $f = 20$ mm;
- otvorová vada $c_s = 60$ mm;
- chromatická vada $c_{ch} = 20$ mm;
- nestabilita proudu $1 \cdot 10^{-5}$

Rastrování: dvoustupňové, elektromagnetické

Elektrický posuv obrazu: ± 50 μm

Pracovní režimy:
- vysoké rozlišení
- velký jas
- velká hloubka ostrosti
- difrakce

Displej na obrazovkách: urychlovací napětí, úsečka udávající zvětšení, číslo snímku

### Preparát

Velikost preparátu:
- maximální výška 6 mm při ⌀ 18 mm;
- maximální výška 2 mm při ⌀ 25 mm

Manipulátor preparátu:
- eucentrický goniometr
- posuv $x \pm 8$ mm
- posuv $y \pm 8$ mm
- posuv z 0 až 6 mm
- náklon −5° až +45°
- otáčení 0° až 360°

### Detekce a zpracování signálu

S vloženým preparátem Augerových elektronů je posuv Y omezen na +4; −7 mm

Detektory:
- scintilační detektor;
- analyzátor Augerových elektronů;
- možnost připojení energiově-disperzního rentgenového analyzátoru

Způsoby zobrazení:
- sekundární elektrony
- odražené elektrony
- prošlé elektrony
- Augerovy elektrony
- možnost zobrazení v rtg záření

Zpracování signálu:
- intenzitní modulace
- Y — modulace
- inverzní obraz
- zdůrazněný kontrast
- rozdělení do úrovní

Rychlost rastrování:
TV normální;
- TV (1 250 řádků, čtyřproklad);
- TV (1 250 × 1 250);
- pomalé rozklady (řádková frekvence 50 Hz)

Monitory:
- dvě pozorovací obrazovky 228 × 170 mm;
- jedna obrazovka fotografická

Fotomateriál: svitkový film 6 × 6 cm

### Vakuový systém

Předvakuový rozvod + propust: kryosorpční vývěva
Komora trysky:
- Orbitron 200 l/s
- iontová vývěva 20 l/s

Komora preparátu: Orbitron 1 000 l/s
Ovládání vakuového rozvodu: elektropneumatické, programované

### Napájení

- 3 × 380/220 V; 50 Hz
- max. kolísání napětí ± 10 %
- max. příkon 5 kVA

### Rozměry a hmotnost

Stůl elektroniky: 1 150 × 750 × 1 260 mm; 200 kg
Stůl tubusu: 700 × 750 × 1 600 mm; 250 kg

---

## AUTOMATICKÝ SYSTÉM PRO SPEKTROMETRII AUGEROVÝCH ELEKTRONŮ U RASTROVACÍHO ELEKTRONOVÉHO MIKROSKOPU BS 350

391 512 350 101 □

Automatický systém BP 350.1 pracuje v součinnosti s rastrovacím elektronovým mikroskopem BS 350 v následujících režimech:

| | |
|---|---|
| PREPARE | Zobrazení a předvolba všech parametrů řízení experimentu a zpracování dat. |
| SPECTR | Měření a záznam jednoho přeběhu spektra ve zvoleném energiovém intervalu o délce až 2000 eV. |
| SPEC ACC | Akumulace až 256 přeběhů spektra. |
| DISPLAY | Zobrazení obsahu záznamových pamětí. |

Technické údaje celkového uspořádání systému BP 350.1 a elektronového mikroskopu BS 350:

### ■ Elektronově-optický systém

Průměr svazku při analýze AES: 30 nm
Proud svazku při analýze AES: max. 15 nA
Urychlovací napětí při analýze AES: 16 kV
Typ katody: autoemisní, monokrystal W(310)
Elektronová optika: kondensor + objektiv

### ■ Spektrometr Augerových elektronů

Typ analyzátoru energie elektronů: jednostupňový třetinový CMA
Přenos analyzátoru: — 2 %
Energiové rozlišení na píku pružně odražených elektronů o energii 1 keV: 1 % pevně nastavené

Detektor elektronů: kanálkový násobič
Citlivost na píku Ag (350 eV) při
energiovém rozlišení ~ 1 %; jas = $2.10^{-9}$ A;
doba měření v 1 kanále na 1 přeběh asi
15 msec: 14 % at
Metoda zpracování signálu: počítání pulsů
Maximální četnost pulsů: $10^6$ pulsů/sec
Typ spektra: E.N(E) vs E
Energiový rozsah: 0 až 2047 eV; max. 1000 kanálů
Energiový krok: 1/16 eV až 2 eV na kanál

■ Ultravakuový systém

Předvakuová soustava: 2 sorpční zeolitové vývěvy (5 l kapalného dusíku na den)
Výměna preparátu: ultravakuová propusť; asi 5 min za normálních podmínek
Komora preparátu: orbitron 1500 1/s; mezní tlak menší jak $10^{-6}$ Pa

■ Jontové čištění preparátu

Energie iontů: 4 keV
Proudová hustota svazku iontů: max. $10^3$ A/cm$^2$
Průměr svazku: 1 mm pod úhlem 15°
Pracovní plyn: vzduch

■ Komora preparátu

Velikost preparátu: 16 mm průměr × max. 6 mm výška
25 mm průměr × max. 1 mm výška
Posuvy preparátu:
x: +8; −8 mm
y: +4; −7 mm
z: 0; +6 mm
náklon: −5 až +45°
rotace: 0° až 360°

■ Výpočetní jednotka

Paměti: paměť typu RAM
akumulační: 1000 kanálů po 16 bitech
běžného měření D: 1000 kanálů po 8 bitech

záznamové A, B, C: 1000 kanálů po 8 bitech
obvazová I: 256 × 188 bodů
Energiová stupnice: generovaná automaticky, expanse x1 až x16, posuv v celém rozsahu spektra
Svislá stupnice: expanse x16 až 256, posuv v rozsahu 65 535 bodů
Srovnání dvou naměřených křivek: přímé na obrazovce
Identifikace prvků: katalog spektrálních čar prvků s atomovým číslem 1—99

## ELEKTRONOVÝ MIKROSKOP BS 500

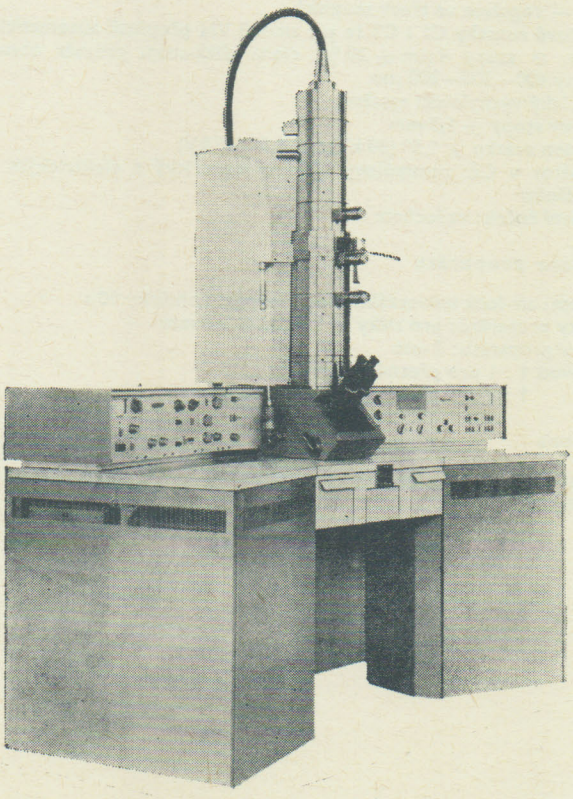
391 512 050 001 □

### Použití

Mikroskop BS 500 je určen pro vědecké práce v moderních výzkumných laboratořích a pro vývojové a kontrolní práce ve všech průmyslových oborech. Nová koncepce usnadňuje obsluhu a zjednodušuje řadu pracovních úkonů.

### Popis

Mikroskop tvoří jeden celek.
Ovládací prvky jsou soustředěny na panelech na dosah ruky, jsou účelně uspořádány a rozděleny podle důležitosti.
Ovládací panely jsou otočné — zákazník si může nastavit jejich úhel podle potřeby.
Elektronika je zabudována do výsuvných jednotek.
Rámy s elektronikou jsou výklopné a všechna místa snadno přístupná.
Stabilizátory čoček i předstabilizátory jsou jednotné a záměnné.
Elektronické jednotky je možno snadno kontrolovat systémem děrovaných karet.
Střední část mikroskopu s tubusem je odpružena a oddělena od ostatních částí mikroskopu.
Všechny díly tubusu od objektivu až po katodu se pouze skládají na sebe bez jakýchkoliv šroubových spojů.
Osvětlený objektiv a univerzální propust pro preparáty umožňují výměnu preparátu v několika vteřinách bez vypínání VN a žhavení vlákna.
Justáž tubusu je snadná a rychlá, centrovací prvky není třeba bez zvláštních zásahů do přístroje přestavovat.
Velké fluostínítko a velké pozorovací okno komory.
Click-stop clony, přehledová zvětšení, rychloposuvy.
Vakuový systém používá jednotných ventilů.
Vakuová automatika omezuje obsluhu na minimum.
Automatická motorová fotokazeta na 24 desek; naexponování pořadového čísla.
Počitadla snímků na panelu i ve fotokazetě.



Expoziční automat s uzávěrkou je doplněn i ručním časovým spínačem.
Mikroskop je konstruován tak, aby zkreslení obrazu na všech stupních zvětšení bylo minimální.
Digitální ukazatel zvětšení.
Přechod na práci s temným polem pouhým stiskem tlačítka.
Celkem 20 různých ochran.

## Technické údaje

Zaručená bodová rozlišovací schopnost: 0,7 nm (7 Å)
VN: 60 kV, 90 kV

### Zobrazovací soustava

Objektiv, pomocný projektiv, hlavní projektiv, mechanicky centrovatelné
Objektiv:
předmětová vzdálenost 3 mm (vysoké rozlišení)
6 mm (vysoký kontrast)
centrovatelný horní pólový nástavec
$C_{chr}$ = 2,7 mm
Clona click-stop, průměr otvoru clony 130—75—50 (30) μm
Regulace buzení ve čtyřech stupních
Nejjemnější regulace 1 . 10.$^{-5}$/poloha řadiče
Stigmátor objektivu: osmipólový elektromagnetický, elektrické ovládání
Pomocný projektiv: buzení proměnné plynule a skokově (12 poloh)
Stigmátor pomocného projektivu: osmipólový, elektrické ovládání, připojuje se automaticky
Hlavní projektiv: buzení proměnné a pevné
Zvětšení s předmětovou vzdáleností 3 mm:
1 000 až 100 000 ×, plynule
12 pevně nastavených stupňů
Zvětšení s předmětovou vzdáleností 6 mm:
500 až 50 000 ×, plynule
12 pevně nastavených stupňů
Přehledové zvětšení: 100 ×, 200 až 500 ×, plynule

### Osvětlovací soustava

Katoda: Wo-V katoda
vf žhavení
mechanické centrování
VN 60 kV: $\lambda$ = 0,0488 Å = 0,00488 nm
VN 90 kV: $\lambda$ = 0,0392 Å = 0,00392 nm
Periodická změna $\Delta U$ pro centrování
Proud paprsku: 80 až 50 μA
Kondenzory:
C1 + C2, clona v C1 pevná
C1 — 6 poloh, min. průměr stopy 5 až 30 μm
C2 — regulace ve třech stupních
Proudové rozsahy C1 i C2 se při změně VN přepínají automaticky, min. ⌀ stopy 4 μm ± 20 %, clona click-stop, průměr otvoru clony 400—300—200 μm
Elektrický vychylovací systém:
posuv stopy ± 1,3 mm
náklon svazku ± 1,5° (90 kV); ± 1,9° (60 kV)
Stigmátor v C2: osmipólový elektromagnetický s elektrickým ovládáním
Chlazení čoček: vzduchem

### Komora preparátu

Propust: air-lock univerzální; doba čerpání komůrky 10 s
Držáky preparátů: pro sítky ⌀ 3 mm; ⌀ 2,3 mm
Posuvy preparátu: 2 mm
převod 1 : 1 pro přesné nastavení
1 : 3 pro přehledy (rychloposuvy)

### Komora

1 velké okénko 108 × 180 mm, ⌀ stínítka 135 mm, clonítko difrakčního bodu
Binokulár: 9 ×, odklopný, zorné pole ⌀ 21 mm, nastavitelný rozestup tubusů, dioptrická korekce obou tubusů
Fotokazeta:
Provozní režim:
automat s blokádou dvojí expozice 0,1 s až 180 s
ruční expozice časovým spínačem s možností simultánní expozice 0,25 až 60 s
Číslování desek:
fotografování čísel 1 až 999 na desky, synchronní počitadlo na panelu (1 až 999 999)
Nulování: elektricky na panelu
Rychlost výměny desek: 5 s
Způsob výměny: motorem
Počet desek: 24
Formát desek: 6,5 × 9 cm nebo 6 × 9 cm
Doba čerpání předsušených desek: asi 4 minuty
Box na desky: světlotěsný, s automatickým odsouváním a zasouváním víka
Deskový ventil: ruční
Expozice:
elektromagnetická uzávěrka,
ručně sklápěním stínítka

### Předsoušeč

Kapacita: 1 box se 24 deskami
Použité vysoušedlo: $P_2O_5$

### Pracovní možnosti

Prozařovací mikroskopie:
světlé pole
temné pole s vysokou rezolucí
Elektronová difrakce
Mikrodifrakce s pólovými nástavci:
oblast zaostřední obrazu selekční clony přednastavena, click-stop clona pro 1,5; 3; 6; 12 μm vymezené oblasti na preparátu (⌀ clony 260—130—65 μm)
Difrakční vzdálenost kamery: 330 mm a 650 mm
Vakuová soustava:
2 rotační vývěvy
třístupňová frakční difúzní vývěva
Ovládání: elektromagnetické ventily — automaticky
Měření: vakuový indikátor (Piraniho měrky)
Rotační vývěvy:
dvoustupňová rotační vývěva 5 m$^3$/hod. pro čerpání difúzní vývěvy
dvoustupňová rotační vývěva 5 m$^3$/hod. pro čerpání tubusu, předsoušeče, prostoru výměny preparátu a prostoru fotokazety
Difúzní vývěva:
pracovní vakuum 5 . 10.$^{-5}$ Torr
čerpací rychlost bez srážeče 650 l/s
doba nahřátí difúzní vývěvy na pracovní teplotu 18 minut (s rychlotopením)
doba vyčerpání tubusu s teplou difúzní vývěvou 4 minuty
spotřeba vody 2 l/min.
tlak vody min. 3 kp/cm$^3$
maximální dovolená teplota chladicí vody 20 °C

### Napájení

Síť: 3 × 380 V ± 10 %, 50 až 60 Hz nebo
220 V ± 10 %, 50 až 60 Hz nebo
3 × 220 V ± 10 %, 50 až 60 Hz
Při větším kolísání je nutný síťový stabilizátor.
Příkon: 5,5 kVA

### Rušivá magnetická pole

Max. 2 × 10$^{-7}$ T (50 Hz) ve výšce objektivu ve vzdálenosti 10 cm od tubusu, v rovině x, y, z

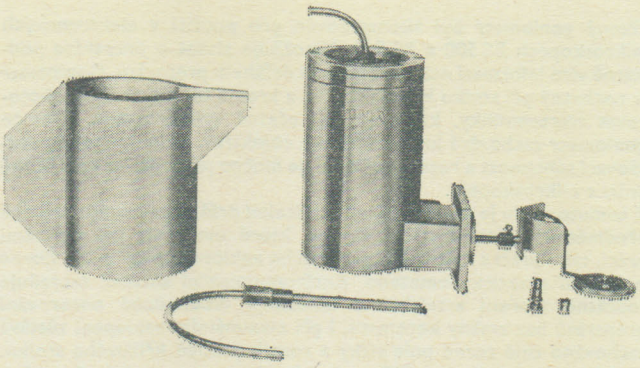
Rozměry: 2 150 × 1 000 × 2 350 mm
Hmotnost: asi 1 000 kg

## ANTIKONTAMINAČNÍ ADAPTÉR BP 5000

391 512 500 001 □

### Použití

Adaptér BP 5000 je určen k omezení kontaminace preparátu v elektronových mikroskopech BS 500 a BS 540 na zanedbatelnou hodnotu. Adaptér pracuje na principu chlazeného okolí preparátu kapalným dusíkem. Preparát v normální teplotě je obklopen komůrkou, ochlazenou na teplotu minimálně —130 °C. V komůrce je otvor (clona) pro průlet elektronů. Ve vymrazené komůrce poklesne parciální tlak tím, že v těsném okolí preparátu vymrznou uhlovodíkové plyny a tvoření kontaminace je silně omezeno. Dewarova nádoba s mrazovodem a vymrazovacím štítem má 300 ccm a vydrží prakticky na 5 hodin práce. Vymrazovací štít vymrazuje prostor nad preparátem. Teplota štítu je —185 °C. Pro rychlé odstranění chladicí kapaliny z Dewarovy nádoby je na dno vnitřní nádoby připojeno topné tělísko. Při použití adaptéru BP 5000 zůstávají zachovány všechny parametry elektronového mikroskopu. Novinkou je zavedení (používání) hlavice pro výměnu chlazené clony během provozu mikroskopu bez přerušení vakua. Toto zařízení zrychluje práci a usnadňuje obsluhu mikroskopu.



### Technické údaje

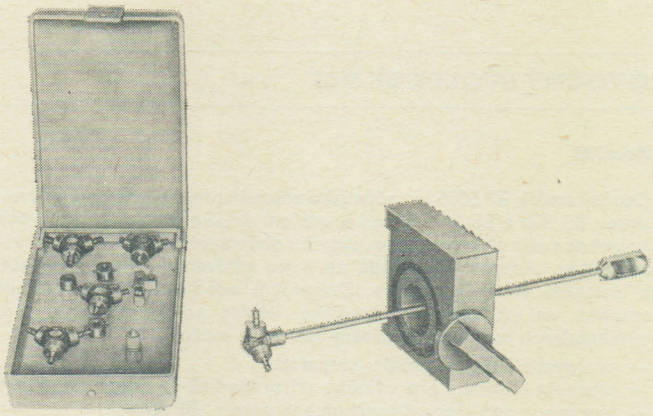
Teplota clony pod preparátem: —185 °C
Teplota vymrazovacího štítu: —185 °C
Teplota preparátu: +20 °C
Obsah Dewarovy nádoby: 300 ccm kapalného dusíku
Kapacita Dewarovy nádoby: po prochlazení clon asi 5 hod. za předpokladu, že do mikroskopu nebude napuštěn vzduch
Doba prochlazení clon před započetím směny: 15 až 20 min.
Rychlost práce s mikroskopem: stejná jako bez adaptéru (bez přípravného času)
Doba výměny preparátu: stejná jako bez adaptéru
Rozlišovací schopnost mikroskopu: stejná jako bez adaptéru
Zvětšení: stejné jako bez adaptéru
Zorné pole: není omezeno v rozsahu 1 000 až 100 000 ×
Doba předčerpání komůrky: stejná jako bez adaptéru
Propust pro výměnu preparátu: univerzální pro různé druhy držáků
Doba pro odstranění dusíku z Dewarovy nádoby: vlastní přečerpání 4 až 6 s po 1 minutě od zapnutí topení
Výměna chlazené clony: provádí se během provozu mikroskopu (bez porušení vakua) propustí pro výměnu preparátu pomocí hlavice pro vyjímání clony, která je ovládána tyčí výměny preparátu
Výměna preparátu: při zapnutém VN a nažhaveném vláknu katody
Posuv preparátu: zachován jako bez adaptéru
Chladicí médium: kapalný dusík
Napájení: z mikroskopu 33 $V_{ss}$; příkon 33 VA
Rozměry a hmotnost: 480 × 310 × 540 mm; 19 kg

## ADAPTÉR PRO SOUČASNOU VÝMĚNU TŘÍ PREPARÁTŮ BP 5003

391 512 500 301 □

### Použití

Adaptér je určen k současné výměně tří preparátů vakuovou propustí mikroskopů BS 500 a BS 540. Značně zrychluje práci a umožňuje vzájemné srovnání preparátů v rychlém sledu za sebou bez porušení vakua.
Adaptér se skládá z kužele držáku tělíska, vkládací tyče, dvou nástavců, vidličky a dvířek. Kužel držáku je upraven pro uchycení síťky ⌀ 3 mm (2,3 mm).



### Technické údaje

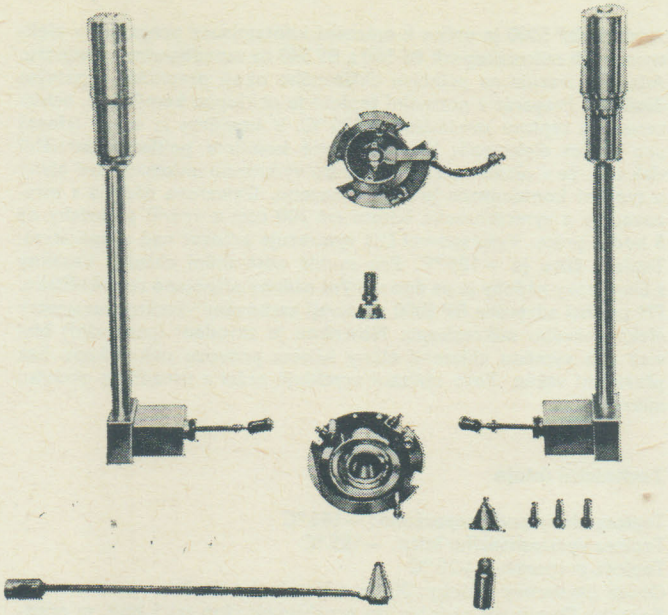
Počet vkládaných preparátů: 1 až 3
Držáky preparátu: pro předmětovou vzdálenost 3 mm a 6 mm (u BS 500) a 3,5 mm a 7 mm (u BS 540)
Použité síťky: ⌀ 2,3 mm; ⌀ 3 mm
Výměna preparátu: při zapnutém VN a žhavení katody
Rozlišovací schopnost, zvětšení a zorné pole mikroskopu: zůstávají zachovány
Rozměry kazety: 290 × 180 × 96 mm; hmotnost 1,7 kg

## PŘESNÝ GONIOMETR BP 5004

391 512 500 401 □

### Použití

Přesný goniometr byl zkonstruován pro použití v elektronových mikroskopech BS 500 a BS 540. Umožňuje získat o preparátu podstatně více informací než s normálním držákem preparátu. Goniometr je nezbytný při studiu kovových fólií a kromě toho umožňuje zhotovovat stereosnímky, které se dají přesně vyhodnocovat. Protože goniometr zachovává krátké ohnisko objektivu, a tím i vysokou rozlišovací schopnost a rozsah zvětšení, je možno jej používat i při běžné práci s mikroskopem.
K tomuto účelu je navíc vybaven zvláštními držáky preparátu pro obě předmětové vzdálenosti objektivu, které umožňují jak normální práci, tak i práci s nejčastěji používaným naklopením do ± 5°. Zorné pole není prakticky omezeno. Antikontaminační adaptér zabraňuje současně tvoření artefaktů a umožňuje dlouhodobé pozorování preparátů bez změny kontrastu. I při maximálním naklopení zůstává zachováno celé zorné pole síťky a rozsah posuvů křížového stolku. Velký naklápěcí úhel ± 20° a vysoká přesnost nastavení předurčují tento přístroj k náročným pracím ve speciálních oborech elektronové mikroskopie.



### Technické údaje

Úhel naklopení: 0° až 20° s přesností ± 15′
Azimut: 0° až 360° průběžně s přesností ± 15′
Předmětová vzdálenost objektivu: 3 mm (u BS 500), 3,5 mm (u BS 540) prodloužena asi o 0,15 mm
Zvětšení: 1 000 až 100 000× (150 000×) podle zvětšení základních přístrojů zmenšené asi o 5 až 10 %
100 a 200 až 500× přehledové zvětšení zachováno
Bodová rozlišovací schopnost s goniometrem: zachována jako bez adaptéru
Zamezení kontaminace: chlazením okolí preparátu
a) chlazená clona pod preparátem
b) chlazená deska v prostoru komory preparátu
Teploty chlazených dílů: —170 °C až —180 °C
Rozsah posuvů: zachován jako bez adaptéru
Síťka: ⌀ 3 mm
Ovládání: ručně, ovladači se stupnicemi
Výměna preparátu: air-lock systémem v každé poloze naklopení nebo azimutu do 10° pomocí vidlice v osvětleném objektivu
Zorné pole: není omezeno ani při max. naklopení 20°
Rozšířená možnost pracovat při naklopení 0° až 5°: zvláštními zasouvacími držáky preparátu pro předmětové vzdálenosti 3 mm a 6 mm (u BS 500) a 3,5 mm a 7 mm (u BS 540) a pro ⌀ síteк 3 mm a 2,3 mm. Lze s nimi pracovat jak při 0° tak od 0° do 5° prakticky bez omezení zorného pole.
Výměna chlazené clony: za účelem čištění se provádí během provozu mikroskopu (bez přerušení vakua) pomocí hlavice pro vyjímání chlazené clony, která je ovládána tyčí výměny preparátu.
Hmotnost: asi 4 kg

## OTOČNÝ STOLEK BP 5005

391 512 500 501 □

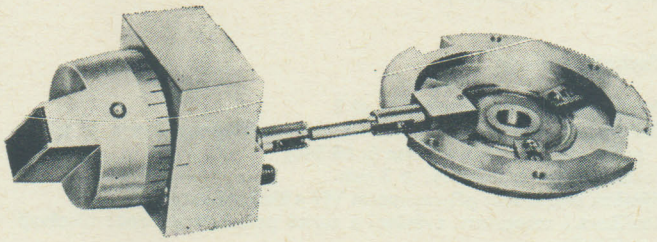
### Použití

Otočný stolek BP 5005 je určen jako adaptér pro elektronové mikroskopy BS 500 a BS 540. Slouží k otáčení držáku preparátu v rovině kolmé na směr elektronového paprsku oběma směry o 360°, bez omezení úhlu. Adaptér se skládá ze dvou základních částí: ovladače a vlastního otočného stolku. Orientační odečítání úhlů umožňuje stupnice na manipulačním knoflíku, dělená po 10 stupních. Je-li v mikroskopu zamontován otočný stolek, je možno:

— pracovat s běžnými držáky preparátu
— pracovat s držáky pro výměnu tří preparátů současně (BP 5003)
— pracovat s antikontaminančním adaptérem (BP 5000)

Rozlišovací schopnost mikroskopu, zvětšení, zorné pole a rozsah posuvů křížového stolku zůstávají zachovány.

Otočný stolek usnadňuje orientaci na síťce a urychluje prohlížení preparátů.



### Technické údaje

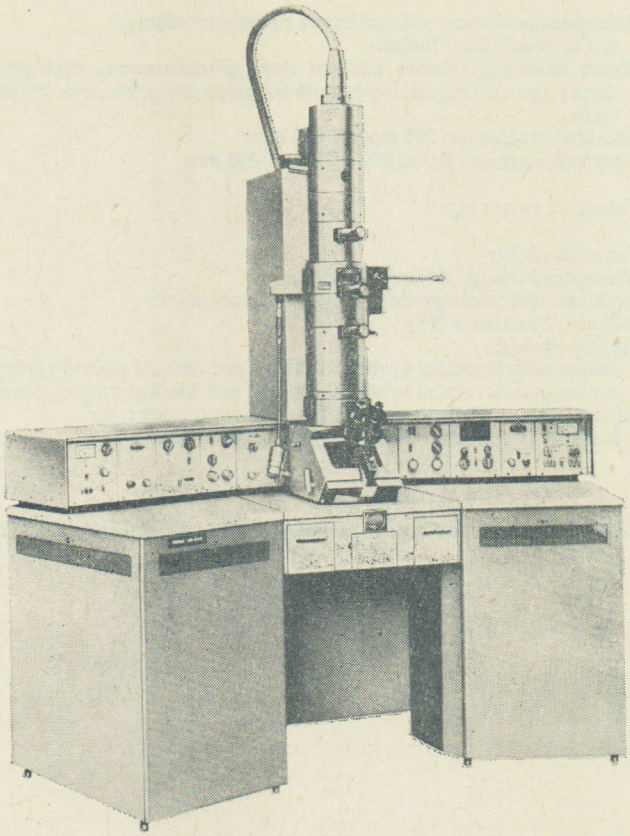
Úhel otáčení: 360° oběma směry, neomezeně
Převod otáčení: 1 : 1
Rozměry kazety: 220×155×75 mm
Hmotnost: 1,25 kg

## Použití

Elektronový mikroskop BS 540 je určen pro vědecké práce v moderních výzkumných laboratořích a pro vývojové a kontrolní práce ve všech průmyslových oborech. Je metalografickou verzí již známého typu BS 500.

Vyznačuje se vysokou prozařovací schopností při urychlovacím napětí 120 kV. Má možnost náklonu vzorku až ± 3,5°. Dvoukanálové řešení umožňuje okamžitý přechod ze zobrazení ve světlém poli do zobrazení v temném poli a zpět. Možnost volby velikosti difrakční konstanty. Rozlišovací schopnost mikroskopu zůstává zachována i s goniometry.

Při jeho vývoji byly uplatněny nejnovější poznatky z oboru elektronové mikroskopie. Moderní koncepce usnadňuje obsluhu a zjednodušuje řadu pracovních úkonů.



## Technické údaje

Zaručená bodová rozlišovací schopnost: 0,7 nm
VN 80, 120 kV

### Zobrazovací soustava

Objektiv, pomocný projektiv, hlavní projektiv, mechanicky centrovatelné
Objektiv:
předmětová vzdálenost
3,5 mm (vysoké rozlišení)
7 mm (vysoký kontrast)
centrovatelný horní pólový nástavec $C_{chr}$ = 2,4 mm
clona click-stop, průměr otvoru clony 130—75—50 (30) μm
regulace buzení ve 4 stupních
nejjemnější regulace 1 . $10^{-5}$ /poloha řadiče
Stigmátor objektivu: osmipólový elektricky centrovatelný, elektrické ovládání
Pomocný projektiv: buzení proměnné skokově, v určitých oblastech plynule
Stigmátor pomocného projektivu: osmipólový, elektrické ovládání; připojuje se automaticky
Hlavní projektiv: buzení proměnné a pevné
Zvětšení:
s předmětovou vzdáleností 3,5 mm:
1 000× až 3 600× plynule
3 400× až 150 000×
15 pevně nastavených stupňů
s předmětovou vzdáleností 7 mm:
500× až 1 800× plynule
1 700× až 75 000×
15 pevně nastavených stupňů
Přehledové zvětšení: 100×, 200 až 500× plynule

### Osvětlovací systém

Katoda:
Wo-V katoda
vf žhavení
mechanické centrování
VN 80 kV: $\lambda$ = 0,0418; Å = 0,00418 μm
VN 120 kV: $\lambda$ = 0,0336; Å = 0,00336 μm
Periodická změna $\Delta U$ pro centrování
Proud paprsku: 8 až 50 μA
Kondenzory:
kondenzor 1 (C1) + kondenzor 2 (C2), clona v C1pevná
C1 — 6 poloh, 3 až 15 μm při 120 kV,
3 až 30 μm při 80 kV
C2 — regulace ve třech stupních, proudové rozsahy C1 i C2 se při změně VN, přepínají, min. ⌀ stopy 3 μm, clona click-stop, průměr otvoru clony 400—300—200 μm
Stigmátor v C2:
osmipólový elektromagnetický s elektrickým ovládáním
dvoukanálový pro světlé a temné pole
Elektromagnetický vychylovací systém: posuv stopy ± 1,3 mm
náklon osvětlujícího svazku ± 3,5° při 120 kV
± 3,5° při 80 kV
Chlazení čoček: vzduchem

### Komora preparátu

Propust: air-lock univerzální, doba čerpání komůrky 10 s
Držáky preparátů: síťky ⌀ 3 mm
⌀ 2,3 mm
Posuvy preparátu: 2 mm
Převod:
1 : 1 pro přesné nastavení
1 : 3 pro přehledy (rychloposuv)

### Komora

1 velké okénko 108×180 mm
⌀ stínítka 135 mm
clonítko difrakčního bodu
Binokulár:
9×, odsuvný, svislý a vodorovný posuv binokuláru, zorné pole ⌀ 21 mm
nastavitelný rozestup tubusů
dioptrická korekce obou tubusů
Fotokazeta:
Pracovní režim: automat s blokádou dvojí expozice 0,1 s až 180 s, ruční expozice časovým spínačem s možností simultánní expozice 0,25 až ∞ s.
Číslování: fotografování čísel 1 až 999 na desky, synchronní počitadlo na panelu 1 až 999 999.
Nulování: elektricky na panelu
Rychlost výměny desek: 5 s
Způsob výměny: motorem
Počet desek: 24 ks
Formát desek: 6,5×9 cm nebo 6×9 cm
Doba čerpání předsoušených desek: asi 4 minuty
Box na desky: světlotěsný, s automatickým odsouváním a zasouváním víka
Deskový ventil: ruční
Způsob exponování: elektromagnetickou uzávěrkou, ručně sklápěním stínítka

### Předsoušeč

Kapacita 1 box se 24 deskami
Doba předčerpání rotační vývěvou: 30 minut
Použité vysoušedlo: $P_2O_5$

## Pracovní možnosti

Prozařovací mikroskopie:
světlé pole
temné pole s vysokou rozlišovací schopností

Elektronová difrakce: mikrodifrakse s pólovými nástavci
volí se přepínačem funkce
Oblast zaostřední obrazu selekční clony přednastavena, click-stop
clona s plynulou regulací vymezené oblasti na preparátu, min. oblast 1 μm
Difrakční vzdálenost: 500 mm a 1 000 mm
plynulé nastavení 380 až 700 a 760 až 1 400 mm

## Vakuová soustava

2 rotační vývěvy
Třístupňová frakční difúzní vývěva
Ovládání: elektromagnetické ventily — automaticky
Indikace: Piraniho měrky
Rotační vývěvy:
dvoustupňová rotační vývěva 5 $m^3$/hod. pro čerpání difúzní vývěvy
dvoustupňová rotační vývěva 5 $m^3$/hod. pro čerpání tubusu, předsoušeče, prostoru výměny preparátu a prostoru fotokazety
dosažitelné vakuum rotačních vývěv 5 . $10^{-3}$ Torr

Difúzní vývěva:
čerpací rychlost bez srážeče 650 l/s
doba nahřátí vývěvy na pracovní teplotu 18 min. (s rychlotopením)
doba čerpání tubusu s nahřátou difúzní vývěvou 4 min.
chlazení vodou, rychlochlazení
přípojka 3/8″
spotřeba vody 2 l/min., tlak min. 3 kp/$cm^2$
max. dovolená teplota chladicí vody +20 °C

## Napájení

Síť: 3 × 380 V ± 10 %, 50 až 60 Hz nebo
220 V ± 10 %, 50 až 60 Hz nebo
3 × 220 V ± 10 %, 50 až 60 Hz;
při větším kolísání je nutný síťový stabilizátor, který není součástí standardního příslušenství
Příkon: 4,5 kVA

## Rušivá magnetická pole

Maximální pole 2 mOe (50 až 200 Hz) ve všech směrech ve výšce 160 cm v prostoru tubusu

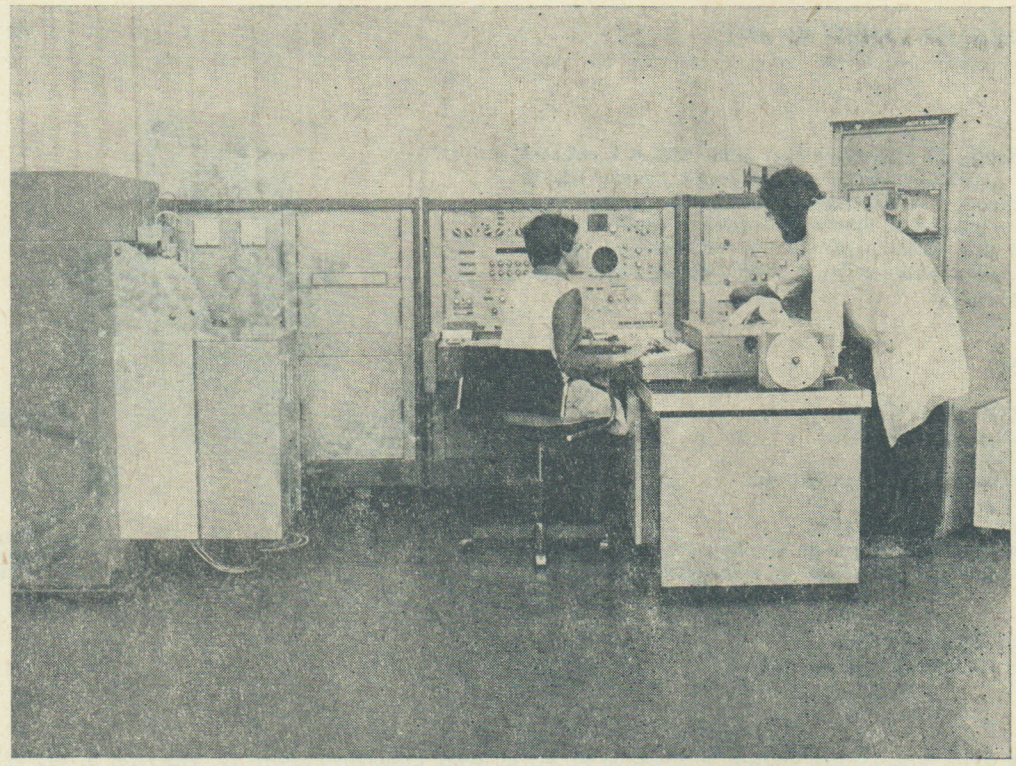
Rozměry: 2 200 × 1 000 × 2 350 mm
Hmotnost: 1 050 kg

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

TESLA BRNO

## PULSNÍ SPEKTROMETR NMR BS 567A

391 522 057 611 □



### Použití

Pulsní spektrometr NMR BS 567A je určen k měření spekter NMR vysokého rozlišení pulsní metodou s využitím Fourierovy transformace (FT). Přístroj je navíc vybaven systémem diskretního číslicového rozmítání kmitočtu pro aplikaci kontinuální metody (CW).
V základní sestavě přístroje jsou výměnné jednotky pro měření $^{1}H$ a $^{13}C$ v režimu FT a pro měření $^{1}H$ a $^{19}F$ v režimu CW.
Spektrometr je vybaven interní jadernou stabilizací na protonu nebo deuteriu a teplotním systémem pro temperování měřeného vzorku.
V obou režimech FT a CW lze aplikovat homonukleární nebo heteronukleární spin-de-coupling s možností interní modulace šumem (širokopásmový decoupling) nebo externí modulace libovolným signálem.
Přístroj je osazen dvěma syntezátory, které jsou buzeny signálem 5 MHz z hlavního krystalového oscilátoru. Syntezátory vytvářejí všechny potřebné kmitočty pro pozorovací a stabilizační kanál a pro kanál jaderné stabilizace.
Syntezátory jsou ovládány číslicovou jednotkou, která umožňuje nastavit kmitočtový offset v rozsahu ± 100 kHz.
Základem analyzátoru Fourierovy transformace je rychlý počítač ADT 4500 s možností mikroprogramování.
Pro záznam spektra je zabudován v pultu spektrometru souřadnicový zapisovač X—Y pro formát papíru A3 nebo A4.

### Technické údaje

Měřená jádra: $^{13}C$, $^{1}H$, $^{19}F$
Pracovní kmitočet:
25,14 MHz pro $^{13}C$ (FT)
94,07 MHz pro $^{19}F$ (CW)
100,03 MHz pro $^{1}H$ (CW, FT)
Průměr kyvety:
10 mm pro $^{13}C$
5 mm pro $^{1}H$ a $^{19}F$

Citlivost:
$^{1}H$ — 1 % ethylbenzenu
70 : 1 — zaručovaná
90 : 1 — dosahovaná v režimu CW
130 : 1 — dosahovaná v režimu FT (po jednom impulsu 90°)
$^{13}C$ — 90 % ethylbenzenu
90 : 1 — zaručovaná
150 : 1 — dosahovaná (po jednom impulsu 90°)

Rozlišení:
zaručované
0,3 Hz pro kyvetu ⌀ 5 mm
0,4 Hz pro kyvetu ⌀ 10 mm
dosahované
0,1 Hz pro oba průměry kyvet

Rozsah teplot:
—100 až +200 °C pro kyvetu ⌀ 5 mm
—80 až +150 °C pro kyvetu ⌀ 10 mm

Jaderná stabilizace:
interní na $^{1}H$ nebo $^{2}H$ pro CW
interní na $^{2}H$ pro FT

Délka impulsu 90°: <15 μs

Pulsní sekvence: jednoduchý impuls nebo dvoupulsní sekvence
šířka impulsu — 1 μs až 999 s
zpoždění impulsu — 1 ms až 999 s

Detekce: jednoduchá nebo kvadraturní s možností alternace fáze 0°—90°—180° pro potlačení systematického šumu a nesymetrie kanálů

Analyzátor FT

Délka slova: 16 bitů
Kapacita paměti: 32 k
Převodník A/D: 12 bitů, 2 kanály

Režim zpracování signálu:
on-line — akumulace
off-line — optimální filtrace (exponenciální násobení)
— Fourierova transformace
— fázová korekce
— výběr části spektra
— integrace
— výpis čar
— zápis spektra

Periférie:
mozaiková tiskárna s klávesnicí
čtečka děrné pásky

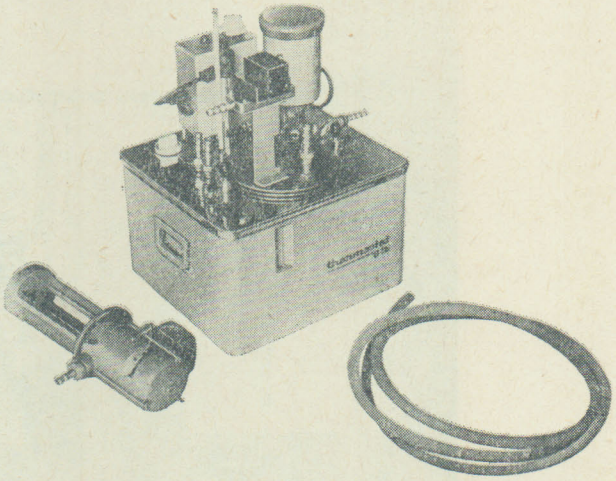
Decoupler:
výstupní výkon
max. 2 W v režimu CW
max. 10 W v režimu FT

## CHLADICÍ OKRUH VNĚJŠÍ BP 4971

391 522 497 . . . □

### Použití

Je určen jako doplněk ke spektrometrům NMR TESLA k chlazení elektromagnetů, popřípadě zdrojů. Lze jej použít i jinde, kde je zapotřebí chladicí voda o stálém tlaku a stálé teplotě. Zařízení tvoří elektronicky řízený termostat s vyrovnávací nádobou, vodní čerpadlo, ochranný systém pro jištění primárního a sekundárního okruhu (signalizuje přerušení dodávky vody). K chladicímu okruhu se dodávají také spojovací hadice.



### Technické údaje

Stálost teploty vody: ± 0,1 °C/hod.
Výkon čerpadla termostatu: 6 l/min.
Dopravní výška: 2,5 m
Výkon čerpadla primárního okruhu: 25 l/min.
Dopravní výška: 4 m
Požadavek na vodu: max. teplota 15 °C
množství 20 l/min. volně natečené do nádoby s přepadem, ze kterého je voda odebírána čerpadlem — dostatečně dimenzovaný odpad
Napájení:
termostat: 220 V, 50 Hz, 1 200 VA
vodní čerpadlo: 3 × 380/220 V, 50 Hz; 160 VA

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno. Odbytový útvar: tř. Vítězství 23, 612 45 Brno**

TESLA ELTOS

# KNIHOVNA APLIKACÍ MIKROELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ

16

TESLA ELTOS — IMA

612 / 613

# OBSAH 16. ČÁSTI


**Poslání knihovny programů** - - - - - - - - - - - - - - - 617

**Křížové programové vybavení pro počítače SMEP** - - - 617

Zpětný překladač REAS80 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 617
Program GEN80 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 617
Program GENCOM - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 617
Program GENLAB - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 618
Program UHEX - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 618
Absolutní křížový překladač CASM80 - - - - - - - - - - - - 618
Relativní ASEMBLER CMAC80 - - - - - - - - - - - - - - - - 618
Kopírovací program COPY80 - - - - - - - - - - - - - - - - 618
Spojovací program CLIN80 - - - - - - - - - - - - - - - - - 618
Umísťovací program CLOC80 - - - - - - - - - - - - - - - - 619
Program HEXOBJ - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 619
Program OBHEX - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 619
Křížový simulátor CSIM80 - - - - - - - - - - - - - - - - - 619
Program PRELIN - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 619
Pragram OBJOBJ - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 619
Zpětný překladač REAS48 - - - - - - - - - - - - - - - - - 619
Program GEN48 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 620
Asembler CASM48 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 620
Simulátor CSIM48 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 620
Makroasembler CMAC48 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 620

**Křížové programové vybavení pro vývojové systémy 8080** 620

Křížový asembler 8048 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 620

**Programové vybavení pro počítače TEMS 80 03** - - - - 620

S1P1 — S1P2 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 620
DEM1 — V2.0 (2KB) - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 620
DEB 80 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 621
Monitor TEMS 80 3 V02 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 621

**Testovací programy** - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 621

Program CONDOR800 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 621
Program TDISP - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 621
Program TLP - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 622
Program TFS - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 622
Program TDER - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 622
Program TPROC - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 622
Program TMEM - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 622

**Obecně použitelné programové moduly** - - - - - - - - 623

Program FIXPAL - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 623
ULIB - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 623
FS 100 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 623

# KNIHOVNA APLIKACÍ MIKROELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ

## POSLÁNÍ KNIHOVNY PROGRAMŮ

Z rozhodnutí FMEP byl Institut mikroelektronických aplikací oborového podniku TESLA ELTOS pověřen centrální evidencí programového vybavení pro mikroprocesory řady 8080/8086/8084 včetně programového vybavení, které je ve vývoji. Na základě takto získaných informací bude knihovna aplikací mikroelektronických systémů (KAMS) vydávat katalog programového vybavení pro uvedené mikroprocesorové systémy. Kromě toho bude KAMS soustřeďovat informace o dovezeném programovém vybavení včetně vybavení vývojových systémů.

Cílem je poskytnout účinnou pomoc organizacím, které budou vytvářet nebo využívat mikroprocesorové systémy. Zejména jde o odstranění duplicitních prací a tím o urychlené zavádění mikroelektroniky. Nemalým přínosem pro uživatele by mělo být i snížení pracnosti a ekonomické náročnosti při vývoji mikroelektronických systémů. Informace uložené v KAMS mohou posloužit i pro navázání přímých kontaktů mezi organizacemi a pracovníky, kteří pracují na obdobných aplikacích.

Své dotazy a sdělení adresujte na

**TESLA ELTOS — IMA**
**KAMS — Ing. Kopřiva**
**V olšinách 75**
**100 00 Praha 10**

Pro základní kontakt můžete použít i telefon — **Praha 70 44 13.**

Na několika dalších stránkách uvádíme informace o programovém vybavení, které je možno nyní v knihovně zakoupit. Jedná se o tyto skupiny:

— Křížové programové vybavení pro počítače SMEP
— Programové vybavení pro počítače TEMS 80-03
— Testovací programy
— Obecně použitelné programové moduly

## KŘÍŽOVÉ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ PRO POČÍTAČE SMEP A JPR12R

### ZPĚTNÝ PŘEKLADAČ REAS80

Činnost:

Zpětný překladač REAS80 zpracovává strojový kód ve formátu HEX a vytváří tiskový soubor, obsahující kromě dalších informací vyjádření instrukcí v symbolickém tvaru. Je-li tento soubor uložen na disku, je možné jej použít jako vstup do programu GEN80, který již vytváří zdrojový tvar schopný překladu. Pomocí programu GENLAB je možné doplňovat do zdrojového tvaru návěští uživatele a pomocí programu GENCOM opatřit zdrojový tvar komentáři.

Konfigurace:

Program REAS80 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:

— 28K slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

### PROGRAM GEN80

Činnost:

Program GEN80 generuje z tiskového souboru vytvořeného programem REAS80 následující soubory:

1. Zdrojový text schopný překladu a doplněný návěštími
2. Výpis programu s doplněnými návěštími a čísly zdrojových řádků
3. Křížové odkazy

Konfigurace:

Program GEN80 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:

— 28 slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

### PROGRAM GENCOM

Činnost:

Program GENCOM umožňuje doplňování a změnu komentářů do stávajícího zdrojového textu.

Konfigurace:

Program GENCOM pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:

— 28 slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

## PROGRAM GENLAB

Činnost:

Program GENLAB umožňuje nahrazovat ve zdrojovém textu jména typu A?xxxxx (vygenerované programem GEN80) jmény zadanými uživatelem.

Konfigurace:

Program GENLAB pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:

— 28 slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač

## PROGRAM UHEX

Činnost:

Program UHEX je určen k údržbě a úpravám programu pro mikroprocesorové systémy, uloženým ve tvaru HEX. Obsahuje dvě základní funkce a to kontrolu jednotlivých bloků souboru a úpravu určených bloků souboru. Kontrola probíhá při každém zpracování souboru, úprava jen na vyžádání. Je kontrolována délka bloku, která nesmí překročit 10 H, a kontrolní součet bloku. Pokud je v bloku nalezena chyba, je chybný blok vypsán a po opravě se zapíše nové znění bloku do nového souboru. Kontrola pokračuje na dalších blocích. Je-li volána funkce úpravy bloku souboru, je třeba určit, které bloky je třeba prohlížet, či upravovat. Požadovaný blok je potom vypsán na obrazovce a může proběhnout jeho úprava. Po úpravě je blok zapsán do výstupního souboru a program pokračuje zpracováním dalšího bloku.
Po vypsání požadovaného bloku nebo chybného bloku se pod ním na obrazovce postupně vypisují nápovědné znaky ukazující místo, které je možno opravit.
Poslední blok souboru, obsahující adresu spuštění je vždy vypsán na obrazovce. Po jeho odsouhlasení stisknutím »RETURN« se blok zapíše a úprava souboru je ukončena.

Konfigurace:

Program UHEX pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:

— 28 slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

## ABSOLUTNÍ KŘÍŽOVÝ PŘEKLADAČ CASM80

Činnost:

Překladač je uložen na disku, odkud se vyvolá a spustí monitorovským příkazem. Po úvodním dialogu, ve kterém uživatel zadá soubory překladače, překladač zahájí první průchod, ve kterém čte zdrojový text a vytváří v paměti tabulku jmen použitých v uživatelském programu. Ve druhém průchodu čte překladač zdrojový text znovu a s pomocí tabulky generuje strojový kód v hexadecimálním formátu. Ve druhém průchodu je rovněž generován výpis programu zakončený abecedně setříděnou tabulkou jmen.

Konfigurace:

— procesor SM-3 nebo SM-4
— systém FOBOS
— 20K slov paměti v úseku BG
— terminál
— vnější paměť jako sídlo systému a překladače
— další periferie podle zadání v úvodním dialogu

Překladač má vyhrazené tabulky pro 800 jmen uživatele o délce 6 znaků.
Rychlost překladu se pohybuje okolo 100 řádek/min. bez tisku. V případě výstupu výpisu na tiskárnu DZM 180 tato rychlost klesá na 50 řádek/min.
Překladač pracuje jako dvouprůchodový, nepoužívá žádný pracovní soubor (zdrojový text se čte dvakrát).

## RELATIVNÍ ASEMBLER CMAC80

Činnost:

Křížový překladač CMAC80 překládá na hostitelském počítači text programu zapsaný v jazyku symbolických adres 8080 (asembleru 8080) do strojového vyjádření. Překladač zpracovává zdrojový soubor a na základě zadaných parametrů vytváří cílový soubor ve tvaru OBJ obsahující přeložený program, dále výpis zdrojového a přeloženého kódu a výpis křížových odkazů.
Překladač CMAC80 byl naprogramován v jazyce FORTRAN a odladěn na počítači SM-4 pod systémem FOBOS. Použití programovacího jazyka FORTRAN umožňuje přenositelnost překladače na úrovni zdrojového textu pod jiné operační systémy počítačů SM-3, SM-4 nebo i jiné počítače.

Konfigurace:

Překladač CMAC80 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:
— 28 slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

## KOPÍROVACÍ PROGRAM COPY80

Program COPY80 kopíruje 1 až 6 vstupních souborů ve tvaru OBJ do jednoho výstupního souboru. Program COPY80 slouží především pro přípravu vstupního souboru pro spojovací program CLIN80.

Konfigurace:

Program COPY80 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:
— 28K slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

## SPOJOVACÍ PROGRAM CLIN80

Činnost:

Program CLIN80 spojuje relativní moduly obsažené ve vstupním souboru ve tvaru OBJ do jednoho relativního modulu, který umisťuje do výstupního souboru. Vytváří též mapu sestavení.
Program CLIN80 zpracovává ve vstupu pouze jeden soubor. Spojované moduly je proto třeba mít umístěny v jednom souboru (například pomocí programu COPY80).

Konfigurace:

Program CLIN80 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:
— 28K slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač

## UMÍSŤOVACÍ PROGRAM CLOC80

Program CLOC80 zpracovává vstupní soubor, který obsahuje přemístitelný modul ve tvaru OBJ a vytváří výstupní modul ve tvaru OBJ, ve kterém jsou relativním adresám přiřazeny adresy absolutní.

Konfigurace:

Program CLOC80 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:
— 28K slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

## PROGRAM HEXOBJ

Činnost:

Program HEXOBJ konvertuje hexadecimální formát HEX na absolutní tvar OBJ systému ISIS-II.

Konfigurace:

Program HEXOBJ pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:
— 28K slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

## PROGRAM OBJHEX

Činnost:

Program OBJHEX provádí převod z absolutního formátu OBJ na hexadecimální formát HEX.

Konfigurace:

Program OBJHEX pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:
— 28K slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Doporučená zařízení:

— tiskárna
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

## KŘÍŽOVÝ SIMULÁTOR CSIM80

Činnost:

Křížový simulátor CSIM80 simuluje na hostitelském počítači provádění programu zapsaného ve strojovém kódu mikroprocesoru 8080.
Simulátor pracuje s následujícími logickými zařízeními:
— konzola vstup,
— konzola výstup,
— snímač,
— děrovač,
— výpis,
— paměť.

Tato zařízení je možné přiřadit různým fyzickým zařízením hostitelského systému.
Paměť simulovaného mikropočítače je realizována jako virtuální paměť (soubor na disku s přímým přístupem) a dává k dispozici úplný adresový prostor 64 Kslabik.

Simulátor pracuje ve dvou režimech, příkazovém a prováděcím.

V příkazovém režimu simulátor umožňuje:
— zveřejnění a modifikace registrů simulovaného mikroprocesoru,
— zveřejnění a modifikace úseků paměti simulovaného mikropočítače,
— zadání zastavení při zápisu na adresu (ladicí body),
— přiřazení systémových logických zařízení,
— vstup a výstup údajů ze zadaného portu,
— členění adresního prostoru na úseky RAM, ROM a na neobsazený adresní prostor,
— zavedení programu do paměti,
— odstartování programu se zadáním počtu instrukcí, které se mají provést, (»krokování programu«)
— vyděrování programu z paměti,
— zadání úseků trasování,
— úschovu a obnovu důležitých informací pro pokračování simulace při příštím ladění.

V prováděcím režimu simulátor zajišťuje následující funkce:
— simulace jednotlivých instrukcí,
— sledování přerušení (zadaného z konzoly),
— trasování úseků paměti (zveřejňuje instrukce, obsahy registrů, obsahy operandů),
— načítání času (originálního) jednotlivých instrukcí v periodách.

Konfigurace:

Křížový simulátor CSIM80 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:
— 28K slov paměti,
— disková jednotka,
— systémová konzola,

Doporučená zařízení:

— tiskárna,
— snímač a děrovač děrné pásky pro přenos programů na cílový mikropočítač.

## PROGRAM PRELIN

Činnost:

Program PRELIN kopíruje 1 až 6 vstupních souborů ve tvaru OBJ systému DOS MVS do jednoho výstupního souboru. Slouží k vytvoření souboru obsahujícího moduly OBJ, které se mají spojit spojovacím programem CLIN80. Program umožňuje zařazovat do výstupního souboru jednak celé soubory obsahující jeden nebo více modulů OBJ, jednak samostatné moduly vybrané z knihoven (rozšíření funkcí proti COPY80).
Program PRELIN pracuje pod operačním systémem FOBOS2.

Konfigurace:

Stejná jako u ostatních programů křížového programového vybavení.

## PROGRAM OBJOBJ

Činnost:

Program OBJOBJ slouží k přenosu programových modulů v kódu OBJ (DOS MVS, ISIS-II) z vývojových systémů 8080 na počítače SMEP. Pracuje pod operačním systémem FOBOS 2.

Konfigurace:

Stejná jako u ostatních programů křížového programového vybavení.

## ZPĚTNÝ PŘEKLADAČ REAS48

Činnost:

Zpětný překladač REAS48 zpracovává strojový kód a vytváří tiskový soubor, obsahující kromě dalších informací vyjádření instrukcí

v symbolickém tvaru. Je-li tento soubor uložen na disku, je možné jej použít jako vstup do programu GEN80, který již vytváří zdrojový tvar schopný překladu. Pomocí programu GENLAB je možné doplňovat do zdrojového tvaru návěští uživatele a pomocí programu GENCOM opatřit zdrojový tvar komentáři.

Konfigurace:

Program REAS48 pro svou práci vyžaduje počítač SM-3 nebo SM-4 následující konfigurace:

— 28K slov paměti
— disková jednotka
— systémová konzola

Program pracuje pod operačním systémem FOBOS2.

### PROGRAM GEN48

Činnost:

Program GEN48 generuje z tiskového souboru vytvořeného programem REAS48 následující soubory:

1. Zdrojový text schopný překladu a doplněný návěštími
2. Výpis programu s doplněnými návěštími a čísly zdrojových řádků
3. Křížové odkazy

Program pracuje pod operačním systémem FOBOS2.

Konfigurace:

Stejná jako u ostatních programů křížového programového vybavení.

### ASEMBLER CASM48

Činnost:

Asembler CASM48 zpracovává zdrojový text, který může obsahovat:

— základní instrukce 8048,
— direktivy DB, DW, DS, ORG, EQU, SET, IF, ENDIF, EOT, END a TITLE,
— výrazy vyhodnocované během překladu,
— jména o délce maximálně 6 znaků.

Asembler CASM48 nezpracovává makroinstrukce.

Výstupem překladače jsou následující soubory:
— soubor výpisu zdrojového textu,
— soubor křížových odkazů,
— soubor cílového programu ve strojovém kódu 8048 ve formátu HEX.

Program pracuje pod operačním systémem FOBOS2.

### SIMULÁTOR CSIM48

Činnost:

Simulátor CSIM48 simuluje na hostitelském počítači instrukce cílového programu ve strojovém kódu 8048. Přitom pracuje ve dvou režimech:

— příkazovém,
— prováděcím.

V příkazovém režimu simulátor interpretuje příkazy obsluhy pro zveřejnění a modifikace registrů, paměti, zadávání ladicích bodů, úseků trasování apod. V prováděcím režimu simulátor simuluje jednotlivé instrukce programu, provádí při trasování zadané výpisy a sleduje dobu výpočtu.
Simulátor pracuje pod operačním systémem FOBOS2.

### MAKROASEMBLER CMAC48

Činnost:

Makroasembler CMAC48 zpracovává úplný jazyk symbolických adres včetně makroinstrukcí. Proti asembleru CASM48 je tedy možno ve zdrojovém programu používat:

— makroinstrukce,
— direktivu ELSE,
— relační operátory ve výrazech,
— řídicí příkazy překladače.

Výstupem překladače CMAC48 jsou obdobné soubory jako u překladače CASM48.
Program pracuje pod operačním systémem FOBOS2.

## KŘÍŽOVÉ PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ PRO VÝVOJOVÉ SYSTÉMY 8080

### KŘÍŽOVÝ ASEMBLER 8048

Činnost:

Křížový asembler ASM48 pracuje na vývojovém systému s procesorem 8080 vybaveném disketovou jednotkou, pod řízením operačního systému DOS MVS (ISIS-II). Křížový asembler ASM48 zpracovává stejný jazyk jako křížový makroasembler CMAC48. Výstup generovaný překladačem představuje cílový program ve strojovém kódu 8048 ve formátu HEX.

Konfigurace:

— vývojový systém s operačním systémem DOS MVS, příp. ISIS-II,
— 32 k paměti RAM, jestliže se nepoužívají makroinstrukce,
— 48 k paměti RAM, při použití makroinstrukcí,
— jednotku pružných disků,
— konzolu,

Je použitelný pro vývojové systémy MVS 810 (Tesla Kolín), MVS a ORMIS (ZAVT), Intellec i pro další kompatibilní vývojové systémy

## PROGRAMOVÉ VYBAVENÍ PRO POČÍTAČE TEMS 80-03

### S1P1 — S1P2

Činnost:

S1P1 řídicí program pro nadřízený procesor P1 v propojeném systému dvou školních mikropočítačů TEMS 80-03A. Procesor P1 cyklicky vyhodnocuje teplotu (a zobrazuje ji ve vnitřních hexadekadických jednotkách necejchovaně na segmentový displej). Při dosažení či překročení zvolené meze (zadané parametrem ALARM) vyžádá procesor P1 spolupráci procesoru P2, který spustí příslušný stupeň chlazení. Pokud P2 odmítne spolupráci, procesor P1 začne generovat havarijní signál 2,4 kHz k přivolání obsluhy. Znovu spuštění programu S1P1 se provede stisknutím tlačítka INT.

S1P1 je umístěn v paměti RAM (může být případně i rezidentní v paměti ROM). Spouští se běžným příkazem monitoru »GO« od adresy 2000 (RAM).

### DEM1 — V2.0 (2KB)

Činnost:

DEM1 je soubor aplikačních demonstračních programů školního mikropočítače TEMS 80-03A.

## DEB 80

Činnost:

Monitor a simulátor DEB80 je dvojice rezidentních řídících programů umístěná v pevné paměti, EPROM (2KB), určená k interaktivnímu ladění uživatelských programů na úrovni strojového kódu na školním mikropočítači TEM S 80-03. (S nepatrnými úpravami lze tento systém provozovat i na jiných modulárních mikropočítačových i na vývojových systémech).
Systém pro ladění DEB80 se skládá ze dvou základních částí:
— upraveného monitoru (1KB), který lze použít i samostatně k řízení systému 8080,
— simulátoru (1KB), kterého lze používat pouze ve spojení s uvedeným monitorem.

| Čís. prog. | Jméno prog. | Start. adresa (hexa) | Délka prog. | | Poslání |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | hexa | dekad. | |
| 1. | REAG | 800 | 3C | 60 | měření doby reagování obsluhy |
| 2. | STOPKY | 83C | 46 | 70 | měření relativního času (v min., sekundách a setinách sekundy) |
| 3. | HODINY | 882 | 4C | 76 | měření absolutního času (v hod., min., a sekundách) |
| 4. | TPLH | 8CE | 22 | 34 | prosté měření teploty/osvitu ve vnitřních hexadekadických jednotkách |
| 5. | TPLD | 8F0 | 4E | 78 | měření teploty/osvitu v dekadických přímých jednotkách |
| 6. | TPLDAK | 93E | 5D | 93 | měření teploty/osvitu s přímým dekadickým výstupem na segm. displeji a s akustickou signalizací |
| 7. | MOTTPL | 99B | 33 | 41 | regulace motorku pomocí teploměru |
| 8. | OVLMOT | 9CE | 23 | 35 | ovládání motorku (rychlosti a směru otáčení) z klávesnice |
| 9. | POČOT | 9F1 | 5F | 95 | ovládání motorku se vzestupným počítáním půlotáček, s volbou poč. směru a rychlosti otáčení před spuštěním motorku a s možností průběžné změny rychlosti kdykoliv za chodu motorku |
| 10. | VOLPOT | A50 | 6A | 106 | volba počtu otáček motorku (tj. sestupné odpočítávání půlotáček s aut. vypnutím motorku po vykonání zvol. počtu půlotáček) s volbou rychlosti a směru otáčení jako v »POČOT«. |
| 11. | GENMEL | ABA | 4A5 | 1 189 | gen. melodií volených z klávesnice, a to buď podle pevných tabulek, nebo podle tabulky dodatečně vložené do paměti RAM |
| 12. | FUJARA | F5F | 96 | 150 | prostý 15tónový hudební nástroj s 5 transpozičními a chromatickými rejstříky (C-dur 2 oktávový dolní/horní, C-dur půltónový horní/dolní, F-dur 2 oktávový) |
| — | (rezerva) | (FF5) | (B) | (11) | |
| | Celkem | (1 000) | 800 | 2 048 Bytů | |

## MONITOR TEMS 80-3 VO2

Činnost:

Tento program je základní monitor školního jednodeskového mikropočítače TEMS 80-03 s procesorem 8080. Jako periferní zařízení předpokládá monitor šestnáctkovou klávesnici a šestimístný 7 segmentový displej. Monitor obsahuje i ovladač pro běžný kazetový magnetofon.

Monitor zajišťuje následující funkce:
— manipulaci s obsahem paměti a obsahem registru
— provádění programu v programovém režimu
— krokování programu
— sčítání a odečítání hexadekadických adres
— možnost využití některých přerušovacích vektorů uživatelem
— inicializaci (RESET) systému
— zápis stránky paměti na kazetový magnetofon
— načtení stránky paměti z kazetového magnetofonu.

# TESTOVACÍ PROGRAMY

## PROGRAM CONDOR800

Činnost:

Test CONDOR-800, verze V1.01, je určen pro ověření činnosti procesoru a paměti vývojového mikropočítačového systému MVS-800. Minimální kapacita paměti RAM je 2,5 kB. Paměť může být rozšířena až do 64 kB v libovolném počtu úseků souvislých i nesouvislých.
Program je implantován na děrné pásce ve formátu HEX a zavádí se monitorovou rutinou RI. Kromě toho program využívá rutiny CI, CO a CSTS.
Program obsahuje čekací smyčky na odpovědi operátora, které umožňují, aby program pokračoval i když operátor neodpoví. Celková doba průběhu testu je závislá především na kapacitě připojené paměti RAM.

Konfigurace:

Test vyžaduje minimální konfiguraci systému MVS800:
— procesor MVS800 s čelním panelem
— paměťový modul RAM
— řídicí periferii typu CO (displej VT340 nebo psací stroj Consul 256)
— vstupní periferii: snímač děrné pásky
Program může otestovat paměť RAM až do maximální kapacity 64 kB. Pro testování dalších zařízení systému MVS800 slouží další verze programu CONDOR-600.

## PROGRAM TDISP

Činnost:

Test displeje verze V1.03 je určen pro testování periferního zařízení VT340 nebo SM7202 (Tesla Orava) v součinnosti s vývojovým systémem MVS 800/801.
Program je umístěn na děrné pásce ve formátu HEX. Využívá monitorové rutiny CI, CO, CSTS. Obsahuje čekací smyčky na odpovědi operátora, které umožňují, aby program pokračoval i když operátor neodpoví. Test obsazuje paměť v délce 576 bytů od adresy 100 H.

Konfigurace:

Test vyžaduje minimální konfiguraci systému MVS 800/801:

— procesor MVS 800/801 s čelním panelem
— paměťový modul RAM
— řídicí periferii typu VT340 nebo SM7202 s klávesnicí
— snímač DP, resp. magnetopáskovou kazetu (pro zavedení testu)

## PROGRAM TLP

Činnost:

Test tiskárny verze V1.03 je určen pro testování periferního zařízení DZM180 nebo C2111 v součinnosti se systémem MVS 800. Program je realizován na děrné pásce ve formátu HEX. Využívá monitorové rutiny CI, CO, CSTS. Obsahuje čekací smyčky na odpovědi operátora, které umožňují, aby program pokračoval i když operátor neodpovídá. Test obsazuje paměť v délce 640 bytů od adresy 340 H.

Konfigurace:

Test vyžaduje minimální konfiguraci systému MVS 800/801:

— procesor MVS 800/801 s čelním panelem
— paměťový modul RAM
— řídicí periferii (CI, CO)
— tiskárnu Consul 2111 nebo tiskárnu DZM180
— snímač děrné pásky (pro zavedení testu)

## PROGRAM TFS

Činnost:

Test snímače děrné pásky verze V1.03 je určen pro testování periferního zařízení FS1500 v součinnosti se systémem MVS 800/801. Program je realizován na děrné pásce ve formátu HEX. Využívá monitorové rutiny CI, CO, CSTS. Obsahuje čekací smyčku na odpovědi operátora. Zabírá paměť v délce 624 bytů od adresy 6 FOH.

Konfigurace:

Test vyžaduje minimální konfiguraci systému MVS 800/801:

— procesor MVS 800/801 s čelním panelem
— paměťový modul RAM
— řídicí periferii (CI, CO)
— snímač děrné pásky FS 1500

## PROGRAM TDER

Činnost:

Test děrovače DT105S verze V1.03 je určen pro testování periferního zařízení v součinnosti s vývojem systému MVS 800. Program je umístěn na děrné pásce ve formátu HEX.
Využívá monitorové rutiny CI, CO, CSTS. Má rozsah 304 bytů od adresy 5 COH.

Konfigurace:

Test vyžaduje minimální konfiguraci:

— procesor MVS 800/801 s čelním panelem
— paměťový modul RAM
— řídicí periferii CI/CO
— děrovač děrné pásky
— snímač děrné pásky

## PROGRAM TPROC

Činnost:

Test procesoru TEMS 80-03 je určen pro ověření činnosti procesoru jednodeskového mikropočítače TEMS 80-03.
Test ověřuje základní instrukce mikroprocesoru 8080 kromě instrukcí vstupu a výstupu (IN, OUT) a povolení/zablokování přerušení EI, DI). Instrukce RST 0 a RST 1 jsou používány pro vnitřní funkce programu a nejsou tedy plnohodnotně testovány. RST 0 (přerušení IP.0) je užíváno pro spuštění testu a RST 1 pro spuštění sekvence signalizující chybu.

Test existuje ve dvou verzích:

V3.01 — rezidentní test, implantov ný v paměti ROM na adresách 0000 ÷ 06A9 (cca 2k Byte); test kromě toho užívá paměť RAM na adresách 2000 až 2021 (vše hexa). Test se »zavádí« zasunutím pamětí ROM do objímek na desce procesoru.
V3.02 — test na děrné pásce ve formátu HEX pro zavádění ze snímače děrné pásky; program je přitom zaváděn od adresy 2000 a zabírá cca 1,7 kB paměti RAM.

Test procesoru v rezidentní verzi (V3.01) zaujímá místo rezidentního monitoru. Některé funkce tohoto monitoru jsou součástí testu.
Děrnopásková verze testu (V3.02) vyžaduje zavedení do paměti RAM. Rezidentní monitor přitom zůstává na adresách ROM 0000 až 03FF, test však nemůže prověřit mikroprocesor v té míře, jako rezidentní verze.

Konfigurace:

Test v rezidentní verzi vyžaduje:
— desku procesoru
— sedmisegmentový displej (na desce)

Displej je přitom používán pouze pro signalizaci chyby a pro výpis závěrečné zprávy. Pro vlastní průběh testu není nutný.
Test v děrnopáskové verzi vyžaduje:
— desku procesoru
— desku paměti
— snímač děrné pásky
— referenční displej

Snímač pásky je používán pro zavedení testu, displej pro signalizaci chyb a výpis zpráv testu.
V obou verzích nejsou testovány následující instrukce:
EI, DI — povolení, zablokování přerušení.
V rezidentní verzi nejsou tyto instrukce vůbec použity, v děrnopáskové verzi jsou použity pouze v monitoru a při vlastním testu se neuplatní.
— nejsou testována přerušení RST 0 a RST 1
— přerušení RST 2 až RST 7 jsou testována odlišně od rezidentní verze (v závislosti na možnostech rezidentního monitoru)
— při zavádění testu se užívá řady instrukcí — závada při provádění těchto instrukcí znemožní zavedení testu.

Dále je potřeba větší kapacity paměti RAM než lze osadit na desce procesoru — nutno použít rozšiřující desku paměti.

## PROGRAM TMEM

Činnost:

Test paměti je určen pro ověření polovodičové paměti RAM na desce procesoru TEMS 80-03. Test ověřuje paměť v plném rozsahu adres 2000 — 23FFH, přičemž pomocné informace uchovává v registrechi Kromě testování se paměti RAM užívá jen při výpisu zprávy na displej. (počáteční obsah registru SP = 2010H).

Vlastní test paměti má tři modifikace:
test 1.0 zápis/čtení paměti bez prodlevy
test 1.1 zápis/čtení pamětí s prodlevou mezi popsáním
test paměti s následujícím kontrolním čtením
test 2.0 šumový test (zápis inverze do testované buňky a kontrola okolních buněk)

Jednotlivé verze jsou rozlišeny startovacími adresami a signalizací na displeji.
Test paměti je rezidentní, je uložen v paměti ROM 1 kB. Může být spuštěn rezidentním monitorem (libovolným do délky 2 kB) nebo může spolupracovat s rezidentním testem procesoru (tato dvojice je označena TPROCM — viz popis testu procesoru).

Konfigurace:

Test TMEM vyžaduje:
— desku procesoru
— sedmisegmentový displej (na desce)
— rezidentní monitor (pro spuštění)

Displej je používán jednak pro výpis informace o verzi testu a ukončeném průběhu, jednak pro zprávy o chybách. Rezidentní monitor je užíván pro spuštění testu. Přitom využívá displeje a klávesnice na desce procesoru TEMS 80-03 (ale může využívat i jiných periferií)
Test lze užít pouze pro testování paměti RAM na desce procesoru.
Nelze ho užít pro testování další rozšiřující paměti.
Vzhledem k tomu, že při zobrazení čísla verze a čísla průchodu je využito části paměti RAM, může být tato informace zkreslena při závadě v dotyčné části paměti.

## PROGRAM FIXPAL

Program je soubor samostatně použitelných aritmetických programů.

Funkce:

kompletace, komparace, přesuny operandu v paměti, nulování.

Operace:

+ − / = .

Jako vstupy mohou být čísla kladná nebo v doplňkovém kódu. Operace jsou dvouadresové.

A1 = A1 + A2, A2 = F (A2)

Adresy parametrů jsou v registrech

HL = A1 DE = A2

Samostatné rutiny jsou pro délky 1, 2, 3, 4 byte a obecně N bytové. Výsledek dělení a násobení je stejné délky jako vstupní operandy. Zbytek po dělení nebo vyšší řády násobení jsou dostupné.

## ULIB

ULIB je knihovna podprogramů různých funkcí pro systémy s 8080.

Seznam podprogramů

| Ref. číslo | Jméno podprogramu |
|---|---|
| NA06 | Násobení čísel v BCD kódu |
| NB01 | Násobení 16bitových čísel, výsledek je 32bitový |
| NB02 | Násobení 16bitových čísel, výsledek je 16bitový |
| NB05 | Binární násobení |
| NB09 | Dělení 16bitových kladných čísel |
| NB10 | Převod z binárního do BCD kódu |
| NB11 | Převod z BCD do binárního kódu |
| NB12 | Převod z BCD kódu do binárního kódu |
| NB14 | Převod 16bitového slova v Grayově kódu do binárního kódu |
| NB16 | Číslicově-analogový převod pro 8 výstupních signálů |
| NB17 | Převod binárních dat čtených z děrné pásky do hexadekadického kódu |
| NB18 | Převod z binárního do BCD kódu |
| NB19 | Vstup BCD hodnot a jejich převod do binárního kódu |
| NB20 | N-bytové binární násobení — QBM11S |
| NB21 | Násobení a dělení 16bitových celých čísel |
| NB23 | Výpočet 16bitové druhé odmocniny |
| NB24 | Generování 8bitové druhé odmocniny |
| NB27 | Podprogram na výpočet cosinu a sinu Čebyševovou úpravou Taylerova rozvoje polygonu |
| NB29 | Převod z 32bitového (nebo menšího) čísla z binárního tvaru do BCD ASCII kódu |
| NB33 | 8bitové násobení a dělení |
| NB37 | Generátor 8bitových náhodných čísel |
| NB38 | Generátor 16bitových náhodných čísel |
| BN43 | Algebraické porovnání dvou 16bitových čísel, která jsou zapsána ve znaménkovém dvojkovém doplňkovém kódu |
| NB45 | Násobení dvou dvanáctibytových přirozených čísel |
| PB06 | Generátor 16bitové cyklické kontroly nadbytečnými bity |
| PB07 | 16bitová cyklická kontrola přebytečnými bity pro polynom $x^{16} + x^{12} + x^{6} + 1$ |
| PB09 | Výpočet křížových kontrolních slov pro IBM formátovanou disketu |
| PB13 | Výpis informací v stránkovaném a číslovaném formátu |
| PB15 | Vložení dat v hexadekadickém tvaru z terminálu do RAM |
| PB16 | Rozšíření monitorovského příkazu COMPARE |
| PB24 | Zaváděcí a ladící program 8080 s obrazovkou |
| PB31 | Děrování pásky v binárním kódu |
| PB34 | Srovnání obsahu pásky a paměti |
| PB36 | Příkazy vstupu a výstupu pro MDS systém |
| PB39 | Výpis děrné pásky v hexadekadickém formátu |
| PE03 | Tisk identifikátorů a jejich umístění v programu v jazyce assembler 8080 |

## FS 100

Činnost:

FS 100 je ovladač snímače děrné pásky pro monitor DEB80 VERZE V.02.

AKTUALIZOVANÉ SEZNAMY

# PERSPEKTIVNÍ ŘADY ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK

**PERSPEKTIVNÍ ŘADA**
**POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK PRO ELEKTRONIKU**

**PERSPEKTIVNÍ ŘADY**
**PASIVNÍCH SOUČÁSTEK PRO ELEKTRONIKU**
**KONSTRUKČNÍCH SOUČÁSTEK PRO ELEKTRONIKU**
**HYBRIDNÍCH OBVODŮ**

**Obory JK POV — 371 — 371 — 373 — 374**

TESLA HRADEC KRÁLOVÉ • TESLA JIHLAVA • TESLA LANŠKROUN • TESLA PIEŠŤANY •
TESLA ROŽNOV POD RADHOŠTĚM • TESLA VÚST A. S. POPOVA

## METODIKA TVORBY „PERSPEKTIVNÍCH ŘAD ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK“

Nutnost maximálního pokrytí požadavků výrobců finální elektroniky na nové součástky s minimálními nároky na jejich dovoz z nesocialistických států a snaha vytvořit tak podmínky pro elektronizaci našeho národního hospodářství vedly k rozhodnutí zpracovat na základě průzkumu potřeb v hlavních oblastech finální elektroniky »Perspektivní řady polovodičových, pasivních a konstrukčních součástek pro elektroniku«. Po jejich rozeslání všem hlavním spotřebitelům v rámci resortu FMEP i mimo něj bylo na základě připomínek zpracováno nové upravené vydání, jehož nutnou součástí je i metodika zajišťování nových součástek.

Požadavky na změny zařazení nových součástek se budou realizovat každoročně formou inovace a aktualizace Perspektivních řad, které se tak stávají jediným závazným materiálem pro zajišťování potřeb zákazníků v oblasti elektronických součástek. Metodika tvorby »Perspektivních řad elektronických součástek« je podrobně popsána v 1. dílu Katalogu elektronických součástek, konstrukčních dílů a bloků str. 754—756.

# PERSPEKTIVNÍ ŘADA POLOVODIČOVÝCH SOUČÁSTEK PRO ELEKTRONIKU

1. DIODOVÉ STRUKTURY
2. TRANZISTORY
3. INTEGROVANÉ OBVODY DIGITÁLNÍ
4. INTEGROVANÉ OBVODY ANALOGOVÉ
5. INTEGROVANÉ OBVODY ZVLÁŠTNÍ
6. OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| **1 DIODOVÉ STRUKTURY** | | | |
| **1.1 Diody germaniové** | | | |
| 1.1.1 Detekční | | | |
| GA 301 | vf dioda do 2 GHz | B | TePi |
| 1.1.2 Spínací | | | |
| OA 5 | dioda s Au hrotem 115 mA/100 V | B | TePi |
| OA 9 | dioda s Au hrotem 100 mA/25 V | B | TePi |
| GAZ 51 | 140 mA/25 V spínací dioda s Au hrotem | B | TePi |
| 4 GAZ 51 | čtveřice diod GAZ 51 | B | TePi |
| **1.2 Diody křemíkové** | | | |
| 1.2.1 Detekční | | | |
| KA 261—265 | všeobecné použití 100 mA | A | TePi |
| KA 290 | detekce v pásmu do 100 MHz | B | TePi |
| KAY 22, 23 | všeobecné použití do 100 mA | 1985 | TePi |
| KAS 31 | vf dioda do 2 GHz (náhrada za GA 301) | 1985 | TePi |
| 1.2.2 Usměrňovací | | | |
| KY 130/80—1 000 | 300 mA/80—1 000 V | A | TePi |
| KY 131 | 300 mA/300 V | A | TePi |
| KY 132/80—1 250 | 1 A/80—1 250 V | A | TePi |
| KY 133 | 1 A/350 V | A | TePi |
| KY 701—706 F | 0,7 A/80—1 000 V | A | TePi |
| KYY 84, 85 | 0,5 A/400, 800 V | A | TePi |
| KY 721—726 F | 1 A/80—1 000 V | A | TePi |
| KYY 74, 75 | 1 A/400, 800 V | A | TePi |
| KY 708—712 | 10 A/100—400 V | A | TePi |
| KYY 72 | 10 A/400 V | A | TePi |
| KY 715—719 | 20 A/100—400 V | A | TePi |
| KYY 79 | 20 A/400 V | A | TePi |
| KYZ 70—79 | 20 A/50—400 V | A | TePi |
| KYZ 61, KYZ 66 | altern. diody s lankovým vývodem | A | TePi |
| KY 189—190 | rychlý usměrňovač 4 A/650, 850 V | A | TePi |
| KY 196—199 | rychlý usměrňovač 1 A/100—800 V | A | TePi |
| KY 193—195 | rychlý usměrňovač 6 A/100—400 V | A | TePi |
| KYW 31 | rychlý usměrňovač 20 A/50—150 V | A | TePi |
| KY 731 | 1 A/400 V (náhrada KY 723 R) | A | TePi |
| 1.2.3 Usměrňovací bloky | | | |
| KYX 28/10, 15, 18 | usm. sloupec 2 mA/10, 15, 18 kV | A | TePi |
| KYX 20 | usm. sloupec pro TVP 2 mA/20 kV | A | TePi |
| KYX 30, KYX 30 S | usm. sloupec pro TVP 2 mA/30 kV | A | TePi |
| KYX 29/75..155 | 50 mA/75, 100, 125, 155 kV | A | TePi |
| KYZ 87—89 | 0,5 A/4—12 kV | B | TePi |
| KYZ 92—95 | 1 A/2—8 kV | A | TePi |
| KYZ 81—84 | 8 A/3—5, 6 kV | A | TePi |
| 1.2.4 Zenerovy diody | | | |
| KZ 260/5 V 1—18 | 5, 1—18 V/1, 3 W | A | TePi |
| KZ 703—715 | 6—33 V/10 W | A, D | TePi |
| KZY 03—15 | 6—33 V/10 W | A, D | TePi |
| KZ 751—755 | 58—96 V/10 W | A | TePi |
| KZ 233 | | B | TePi |
| —KZL 81/145 | zen. ochranné diody Pimp 400 W/120—170 V | 1983, E | TePi |
| —KZL 81/20 | zen. ochranné diody pro 12 V síť | 1983, E | TePi |
| —KZL 81/40 | zen. ochranné diody pro 24 V síť | 1983, E | TePi |
| KZ 241 | | A | TePi |
| 1.2.5 Varikapy | | | |
| KA 201—202 | automat. dolaďování — pouzdro SOD 23 | B | TePi |
| KB 213A, B, C, D, E | VKV aplikace — pouzdro SOD 23 — náhrada za KA 213A—E | A | TePi |
| KB 109 G | VKV aplikace | A | TePi |
| 3 KB 109 G | trojice varikapů KB 109 G | A | TePi |
| 4 KB 109 G | čtveřice varikapů KB 109 G | A | TePi |
| KB 113 | varikap pro AM pásma | A | TePi |
| 3 KB 113 | trojice varikapů KB 113 | A | TePi |
| KB 205A, B, G | varikap pro IV. a V. TV pásmo 2,5 pF | A | TePi |
| 3 KB 205A, B, G, | trojice varikapů KB 205 | A | TePi |
| 4 KB 205A, B, G, | čtveřice varikapů KB 205 | A | TePi |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| 1.2.6 Spínací | | | |
| KA 206—207 | 75 mA, trr 4 ns | A | TePi |
| KAY 20—21 | 75 mA, trr 4 ns | A | TePi |
| KA 221—225 | 300—500 mA, trr 2 ns | A | TePi |
| KAY 11—15 | 800 mA, trr 2 ns | A | TePi |
| KA 136 | UHF aplikace | A | TePi |
| 1.2.7 Fotocitlivé prvky | | | |
| 1 PP 75 | fotodioda pro snímání záznamu zvuku | B | TePi |
| KP 101 | snímání údajů z děrné pásky | B | TePi |
| KPX 80—89 | 1 až 10 fototranzistorů v řadovém uspořádání ve společném pouzdru z UH | A | TePi |
| 1.2.8 Diaky | | | |
| KR 105—107 | řídící obvody tyristorů a triaků | A | TePi |
| 1.2.9 Tyristory | | | |
| KT 501—505 | 1 A/50—400 V IGT 10 mA | A | TeRo |
| KT 506 | 1 A/400 V IGT 0,2—1 mA | B! | TeRo |
| KT 508/50—400 | 1 A/50—400 V IGT 1—2,0 mA | B | TeRo |
| KT 511 | 1 A/400 V | B | TeRo |
| KT 710—714 | 3 A/50—400 V | B | TeRo |
| KT 206/200—600 | 3 A/200—600 V | A | TeRo |
| KT 701—708 | 15 A/50—700 V | A | TeRo |
| KT 110 | 3 A/200—750 V, doporučená náhrada za KT 710—714 | A | TeRo |
| KT 726 | 6 A/200—800 V | A | TeRo |
| KT 119—120 | rychlé tyristory — rozklady TVP | B | TeRo |
| KT 119A, KT 120A | rychlé tyristory — rozklady TVP | A | TeRo |
| KT 201 | 3 A/100—600 V — pouzdro TO—220 | 1984 | TeRo |
| 1.2.10 Triaky | | | |
| KT 207/200—600 | 5 A/200—600 V | A | TeRo |
| KT 772—774 | 6 A/200—600 V | B | TeRo |
| KT 730/700—900 | 6 A/700—900 V | A | TeRo |
| KT 782—784 | 10 A/200—600 V | B | TeRo |
| KT 729/700—900 | 10 A/700—900 V | A | TeRo |
| KT 728/400—800 | 15 A/400—800 V | A | TeRo |
| **1.3 Mikrovlnné součástky** | | | |
| 39 NQ 52 | náhrada za 38 NQ 52 (detekce 8,2—12,4 GHz) | A | TePi |
| 33, 34, 35, 37 NQ 52 | Si hrotové směšovací diody | A | TePi |
| 36 NQ 52 | Si šumová dioda | A | TePi |
| BV 12 | varaktor pro parametrický zesilovač 10 cm | A, VÚST | |
| BV 15 | varaktor pro parametrický zesilovač 10 cm | B, VÚST | |
| VBV 500 | varaktor pro parametrický zesilovač 10 cm beam-lead | B, VÚST | |
| VBV 160, 161, 162, 163 | varaktory pro násobič 3 cm, koaxiální pouzdro | A, VÚST | |
| VBV 660, 661, 662, 663 | varaktory pro násobič 3 cm, čipy | A, VÚST | |
| | Schottkyho detekční diody | 1984, E | |
| VBV 132, 134, 136, 146, 156 | ladicí varaktory 3 cm, koaxiální pouzdro | A, VÚST | |
| VBV 632, 634, 636, 646, 656 | ladicí varaktory 3 cm, čipy | A, VÚST | |
| CS 13, 14 | Schottkyho diody pro směšovače a detektory, 3 cm, Beam-lead | A, VÚST | |
| VCS 510 | Schottkyho dioda pro směšovače a detektory, 3 cm beam-lead | B, VÚST | |
| VBS 710, 711 | LBS dioda pro směšovače 3 cm | A, VÚST | |
| VBS 100 | ZBS dioda pro detektory 3 cm | A, VÚST | |
| VBI 210 | PIN dioda nízkoúrovňová pro omezovač 10 cm | A, VÚST | |
| VBI 220 | PIN dioda vysokoúrovňová pro přepínače 10 cm | A, VÚST | |
| VBI 330, 340 | PIN diody pro omezovače, 3 cm | A, VÚST | |
| VBI 335 | PIN dioda pro omezovače 3 cm | 1983, VÚST | |
| VCG 200 | Gunnova dioda 10—20 mW, 3 cm | A, VÚST | |
| VCG 221, 222 | Gunnova dioda 100 mW, 3 cm | A, VÚST | |
| VCG 201, 202 | Gunnova dioda, 50 mW, 3 cm | A, VÚST | |
| VCG 203, 204 | Gunnova dioda, 50 mW, 2 cm | A, VÚST | |
| VCG 233, 234 | Gunnova dioda 200 mW, 2 cm | A, VÚST | |
| VCO 250 | lavinová dioda 500 mW, 3 cm | A, VÚST | |
| VCG 211 | Gunnova dioda 70 mW, 3 cm | A, VÚST | |
| VBN 300 | polovodičová šumivka 3 cm, 31 dB | A, VÚST | |
| VBT 700 | tranzistor oscilační, 50 mW, 3 GHz (dříve KT 16) | A, VÚST | |
| VBS 510, 511 | LBS dioda pro směšovače 3 cm, beam-lead | A, VÚST | |
| VBS 716, 717, 718 | čtveřice Schottkyho diod pro směšovače pro kmitočty 4 až 12 GHz | A, VÚST | |
| VCV 300 | varaktor pro násobič 18 GHz | 1983, VÚST | |
| VCV 100 | varaktor pro parametrické zesilovače 26 GHz | 1983, VÚST | |
| VCM 700, 701 | tranzistor MESFE nízkošumový 3 GHz, 4 dB | A, VÚST | |
| VCM 708, 709, 710 | tranzistor MESFE výkonový 3 GHz 250 mW až 1 W | A, VÚST | |
| **2. TRANZISTORY KŘEMÍKOVÉ** | | | |
| **2.1 NPN nízkofrekvenční malého a středního výkonu** | | | |
| KC 507—509 | všeobecné použití | A | TePi |
| KC 147—149 | všeobecné použití, pouzdro UH | B | TePi |
| KC 237—239 | tranzistory elektricky shodné s KC 147—9 v pouzdru TP 92 | A | TePi |
| BCY 58, 59 | všeobecné použití | A, D | TePi |
| KC 510 | dvojice NPN tranzistorů | A | TePi |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| KCZ 58—59 | dvojice NPN tranzistorů pro dif. obvody | A | TePi |
| KSZ 62 | dvojice NPN tranzistorů u Darlington. zapojení | B | TePi |
| KC 809—11 | dvojice tranzistorů pro diferenciální obvody | A | TePi |
| BC 211 | všeobecné použití — kompl. k BC 313 | A, D | TePi |

**2.2 PNP nízkofrekvenční malého a středního výkonu**

| | | | |
|---|---|---|---|
| BC 157—159 | všeobecné použití | A, D | TePi |
| BC 177—179 | všeobecné použití | A, D | TePi |
| KC 307—309 | všeobecné použití, v pouzdru TO 92 | A | TePi |
| BCY 78, 79 | všeobecné použití | A, D | TePi |
| BC 313 | všeobecné použití, komplement. k BC 211 | A, D | TePi |

**2.3 NPN vysokofrekvenční malého a středního výkonu**

| | | | |
|---|---|---|---|
| KF 503—504 | vf zesilovače, koncové stupně obrazových zesilovačů | B, D | TePi |
| KF 506—508 | všeobecné použití | A | TePi |
| KF 167 | řízené mf stupně TVP | A, D | TePi |
| KF 173 | neřízené mf stupně TVP | A, D | TePi |
| SF 240 | řízené mf stupně TVP | A, D | TePi |
| SF 245 | neřízené mf stupně TVP | A, D | TePi |
| KF 124—125 | mf stupně rozhlasových přijímačů | A | TePi |
| KF 524—525 | mf stupně rozhlasových přijímačů | A | TePi |
| BF 257—259 | koncové stupně obrazov. zesilov. | B, D | TePi |
| BF 457—459 | koncové stupně obrazov. zesilovačů, plast. pouzdro | A, D | TePi |
| KFY 34, 46 | všeobecné použití | A | TePi |
| KFW 16A, 17A | anténní zesilovače | A | TePi |
| KF 630 D | vf zesilovače 0,5 W/160 MHz | A | TePi |
| KF 621 | vf zesilovače 1 W/160 MHz | A | TePi |
| KF 622 | vf zesilovače 1 W/400 MHz | A | TePi |
| KF 589, 590 | anténní zesilovače 200 mW/800 MHz | A | TePi |

**2.4 PNP vysokofrekvenční malého a středního výkonu**

| | | | |
|---|---|---|---|
| KF 517, A, B | všeobecné použití | A | TePi |
| KFY 16, 18 | všeobecné použití | A | TePi |
| BF 506 | VHF směšovače, oscilátory | D | TePi |
| BF 679 | UHF—VHF řízené zesilovače | D | TePi |

**2.5 PNP spínací malého a středního výkonu**

| | | | |
|---|---|---|---|
| KS 500 | $I_C$ 200 mA | A | TePi |
| KSY 34 D | $I_C$ 600 mA | A, D | TePi |
| KSY 62AB, | $I_C$ 200 mA | A | TePi |
| KSY 63 | $I_C$ 200 mA | A | TePi |
| KSY 21 | $I_C$ 500 mA | A | TePi |
| KSY 71 | $I_C$ 200 mA | A | TePi |
| KSY 72 | $I_C$ 200 mA | A | TePi |
| BSY 34 | $I_C$ 600 mA | A, D | TePi |

**2.6 PNP spínací malého a středního výkonu**

| | | | |
|---|---|---|---|
| TR 15 | do 200 mA | A | TePi |
| KSY 82 | 200 mA | A | TePi |
| 2 N 2905 A | 600 mA | A, D | TePi |
| 2 N 2907 A | 600 mA | A, D | TePi |

**2.7 NPN a PNP výkonové tranzistory**

| | | | |
|---|---|---|---|
| KU 601—602 | $I_C$ = 2A | A | TeRo |
| KU 611—612 | $I_C$ = 3A | A | TeRo |
| KU 605—608 | $I_C$ = 10A | A | TeRo |
| KUY 12 | $I_C$ = 10A | A | TeRo |
| KUX 41N | $I_C$ = 18A | 1984 | TeRo |
| KD 602 | všeobecné použití 35 W | A | TeRo |
| KD 605—607 | všeobecné použití 70 W | A | TeRo |
| KD 501—503 | všeobecné použití 150 W | A | TeRo |
| KD 333, 335, 337 | všeobecné použití 20 W | A | TeRo |
| KD 367A, B | darlington 60 W | A | TeRo |
| KD 616—617 | všeobecné použití 70 W | A | TeRo |
| KD 334, 336, 338 | všeobecné použití 20 W | A | TeRo |
| KD 366 A, B | darlington 60 W | A | TeRo |
| KD 233, 235, 237 | všeob. použití 25 W — plastik. pouzdro | 1985 | TeRo |
| KD 705, 707, 709 | všeob. použití 75 W — plastik. pouzdro | E, 1985 | TeRo |
| KD 234, 236, 238 | všeob. použití 25 W — plastik. pouzdro | 1985 | TeRo |
| KD 706, 708, 710 | všeob. použití 75 W — plastik. pouzdro | E, 1985 | TeRo |
| KDY 56 | všeob. použití 117 W/15 A | 1984 | TeRo |
| KD 3773 | všeob. použití 150 W/16 A | 1984 | TeRo |
| KD 4348 | všeob. použití 120 W/10 A | 1984 | TeRo |
| KD 3772 | všeob. použití 150 W/20 A | 1984 | TeRo |
| KDY 76 | všeob. použití 150 W/20 A | 1984 | TeRo |
| KD 3055 | všeob. použití 117 W/15 A | 1984 | TeRo |
| KDY 73 | všeob. použití 117 W/15 A | 1984 | TeRo |
| KD 3442 | všeob. použití 117 W/10 A | 1984 | TeRo |
| KDY 74 | všeob. použití 117 W/10 A | 1984 | TeRo |
| KDY 23 | všeob. použití 87,5 W/6 A | 1984 | TeRo |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| KDY 24 | všeob. použití 87,5 W/6 A | 1984 | TeRo |
| KDY 25 | všeob. použití 87,5 W/6 A | 1984 | TeRo |
| SU 161, SU 160 | řádkový rozklad TVP | AD | TeRo |
| SU 167, 169 | VN tranzistory 10 A/100 W | AD | TeRo |
| **2.8 Komplementární dvojice** | | | |
| BC 211/BC 313 | budící stupně | A, D | TePi |
| **2.9 Polem řízené** | | | |
| KF 520 | pro obvody s velkým vstupním odporem | A | TePi |
| KF 521 | spínací aplikace, vf zesilovače | A | TePi |
| KF 552 | dvojitý, MOS-P kanál | A | TePi |
| KF 522 | MOS FET pro multiplexery | A | TePi |
| KF 523 | MOS FET pro multiplexery, zesilovače | A | TePi |
| KF 907, 910 | MOS FET tetrody pro UHF | 1984 | TePi |
| BF 245 | JFET pro vf aplikace | A, D | TePi |
| — | MOS FET výkonový tranzistor | 1984, E | TePi |

## 3. INTEGROVANÉ OBVODY DIGITÁLNÍ

MH 54 ... K 133 ... —55 až +125 °C
MH 74 ... K 155 ... CDB ...
EUCY 74 ... D ... D 74 ... PC 0 až +70 °C
MH 84 ... E ... —25 až +85 °C

### 3.1 Základní řada bipolárních obvodů TTL

| | | | |
|---|---|---|---|
| MH 7400<br>MH 5400<br>MH 8400 | čtveřice dvouvstupových logických členů NAND | A | TeRo |
| UCY 7401<br>(7401 PC) | čtveřice dvouvstupových logických členů NAND<br>s otevřeným kolektorem jiný sled vývodů oproti MH 7 403 | A, D | TeRo |
| UCY 7402<br>(7402 PC) | čtveřice dvouvstupových logických členů NOR | A, D | TeRo |
| MH 7403<br>MH 5403<br>MH 8403 | čtveřice dvouvstupových logických členů<br>NAND s otevřeným kolektorovým výstupem | A | TeRo |
| MH 7404<br>MH 5404<br>MH 8404 | šestice invertorů | A | TeRo |
| MH 7405<br>MH 5404<br>MH 8405 | šestice invertorů s otevřeným kolektorovým<br>výstupem | A | TeRo |
| UCY 7406<br>(7406 PC) | šestice invertujících budicích stupňů<br>s otevřeným kolektorovým výstupem | A, D | TeRo |
| UCY 7407<br>(7407 PC) | šestice budicích stupňů s otevřeným<br>kolektorovým výstupem | A, D | TeRo |
| UCY 7408<br>(7408 PC) | čtveřice dvouvstupových logických<br>členů AND | A, D | TeRo |
| MH 7410<br>MH 5410<br>MH 8410 | trojice třívstupových log. členů NAND | A | TeRo |
| K 155 TL 1<br>(7413) | 2× Schmittův klopný obvod se 4 vstupovými<br>logickými členy NAND | A, D | |
| UCY 7417<br>(7417 PC) | šestice výkonových budičů s otevřeným<br>kolektorovým výstupem | A, D | TeRo |
| MH 7420<br>MH 5420<br>MH 8420 | dvojice čtyřvstupových log. členů NAND | A | TeRo |
| MH 7430<br>MH 5430<br>MH 8430 | jednoduchý osmivstupový log. člen MAMD | A | TeRo |
| K 155 LL 1<br>(7432) | čtveřice dvouvstupových log. členů OR | A, D | |
| MH 7437<br>MH 5437<br>MH 8437 | čtveřice dvouvstupových výkonových<br>logických členů NAND | A | TeRo |
| MH 7438<br>MH 5438<br>MH 8438 | čtveřice dvouvstupových výkonových logických<br>členů NAND s otevřeným kolektorovým výstupem | A | TeRo |
| MH 7440<br>MH 5440<br>MH 8440 | dvojice čtyřvstupových výkonových<br>logických členů NAND | A | TeRo |
| MH 7450<br>MH 5450<br>MH 8450 | dvojice logických členů AND-OR-INVERT<br>(jeden rozšířitelný) | | |
| MH 7451<br>MH 5451<br>MH 8451 | dvojice logických členů AND-OR-INVERT<br>se dvěma dvouvstupovými sekcemi AND | A | TeRo |
| MH 7453<br>MH 5453<br>MH 8453 | logický člen AND-OR-INVERT rozšířitelný | A | TeRo |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|---|
| MH 7454<br>MH 5454<br>MH 8454 | logický člen AND-OR-INVERT se čtyřmi dvouvstupovými sekcemi AND | | A | TeRo |
| MH 7460<br>MH 5460<br>MH 8460 | dvojice čtyřvstupových expanderů pro MH 7 450 a MH 7 453 | | A | TeRo |
| MH 7472<br>MH 5472<br>MH 8472 | J-K Master-Slave klopný obvod | | A | TeRo |
| UCY 7473 CDB 473 E<br>(7473 PC) | dvojice J-K Master-Slave klopných obvodů s odděleným hodinovým a nulovacím vstupem | | A, D | TeRo |
| MH 7474<br>MH 5474<br>MH 8474 | dvojitý klopný obvod typu D | | A | TeRo |
| UCY 7476<br>(7476 PC, CDB 476 E) | dvojice J-K klopných obvodů s nastavením a nulováním | | A, D | TeRo |
| K 155 LP 5<br>(7486) | čtveřice dvouvstupových logických členů EXCLUSIVE-OR | | A, D | TeRo |
| UCY 74121, K 155 AG 1<br>(74121 PC, CDB 421 E) | monostabilní klopný obvod | | A, D | TeRo |
| UCY 74123<br>(74123 PC) | dvojice spoušťových monostabilních multivibrátorů s možností nulování | | A, D | TeRo |
| K 155 LP 8<br>(74125) | čtveřice budičů sběrnice s třístavovým výstupem, výstup vypnut aktivní úrovní H | | A, D | TeRo |
| 1.1 | Základní řada bipolárních obvodů TTL se zarušenou intenzitou poruch $\lambda = 10^{-5}$/hod. — kategorie S | | | |
| MH 7400 S | MH 8400 S | MH 5400 S | A | TeRo |
| MH 7403 S | MH 8403 S | MH 5403 S | A | TeRo |
| MH 7404 S | MH 8404 S | MH 5404 S | A | TeRo |
| MH 7405 S | MH 8405 S | MH 5405 S | A | TeRo |
| MH 7410 S | MH 8410 S | MH 5410 S | A | TeRo |
| MH 7420 S | MH 8420 S | MH 5420 S | A | TeRo |
| MH 7430 S | MH 8430 S | MH 5430 S | A | TeRo |
| MH 7437 S | MH 8437 S | MH 5437 S | A | TeRo |
| MH 7438 S | MH 8438 S | MH 5438 S | A | TeRo |
| MH 7440 S | MH 8440 S | MH 5440 S | A | TeRo |
| MH 7450 S | MH 8450 S | MH 5450 S | A | TeRo |
| MH 7453 S | MH 8453 S | MH 5453 S | A | TeRo |
| MH 7460 S | MH 8460 S | MH 5460 S | A | TeRo |
| MH 7472 S | MH 8472 S | MH 5472 S | A | TeRo |
| MH 7474 S | MH 8474 S | MH 5474 S | A | TeRo |
| **3.2** | **Obvody MSI bipolární TTL** | | | |
| MH 7442<br>MH 5442<br>MH 8442 | dekodér kódu BCD na 1 z 10 | | A | TeRo |
| D 146 D | dekodér pro sedmisegmentový displej $U_{OH}$ = 30 V/40 mA, O. K. akt. úroveň 1 Funkční obdoba SN 7446 | | A, D | TeRo |
| D 147 D<br>E 147 C | dekodér pro sedmisegmentový displej $U_{OH}$ = 15 V/40 mA, O. K. akt. úroveň L Funkční obdoba SN 7447 | | A, D | TeRo |
| MH 7475<br>MH 5475<br>MH 8475 | střadač 4 bity | | A | TeRo |
| UCY 7483<br>(7483 PC) | čtyřbitový dvojčinný plný sumátor | | A, D | TeRo |
| UCY 7486<br>(7486 PC) | čtveřice logických členů EXCLUSIVE-OR se dvěma vstupy | | A, D | TeRo |
| MH 7490 A<br>MH 5490 A<br>MH 8490 A | dekadický čítač | | A | TeRo |
| MH 7493 A<br>MH 5493 A<br>MH 8493 A | binární čítač | | A | TeRo |
| MH 7496<br>MH 5496<br>MH 8496 | 5-bitový posuvný registr | | A | TeRo |
| MH 74141<br>(K 155 ID 1) | dekodér kódu BCD na 1 z 10, budič digitronů | | A<br>A, D | TeRo |
| 74145 PC | dekodér binárního kódu BCD na 1 z 10/budič výstup 15 V/70 mA | | A, C<br>A, D | |
| 74148 PC | prioritní enkodér 8—3 | | A, D | |
| MH 74150<br>MH 54150<br>MH 84150 | 16-kanálový multiplexer | | A | TeRo |
| MH 74151<br>MH 54151<br>MH 84151 | 8-kanálový multiplexer | | A | TeRo |
| UCY 74153<br>(74153 PC) | dvojitý čtyřvstupový multiplexer | | A, D | TeRo |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| MH 74154<br>MH 54154<br>MH 84154 | dekodér/demultuplexer | A | TeRo |
| K 155 ID 4<br>(74155) | dvojitý dekodér 2 na 4, demultiplexer<br>1 ze 4 | A, D | |
| UCY 74157<br>(74157 PC) | čtveřice dvouvstupových multiplexerů | A, D | TeRo |
| K 155 IE 9<br>(74160) | synchronní 4-bitový dekadický BCD čítač<br>s nulováním a nastavením | A, D | |
| MH 74164<br>MH 54164<br>MH 84164 | 8-bitový posuvný registr | A | TeRo |
| K 155 RP 1<br>(74170) | 16-bitový paměťový registr s organizací<br>4×4 bity | A, D | |
| K 155 IR 15<br>(74173) | 4-bitový D registr s třístavovými výstupy | A, D | |
| K 155 TM 8<br>(74175) | 4× synchronní klopný obvod typu D<br>se společným nulováním, hodinami | A, D | |
| UCY 74180<br>(74180 PC) | 8-bitový paritní zkoušeč sloužící<br>k porovnávacím zkouškám dat | A, D | TeRo |
| K 155 IP 3<br>(74181) | 4-bitová aritmeticko-logická jednotka | A, D | |
| K 155 IP 4<br>(74182) | obvod pro urychlení přenosu (4 bity) | A, D | |
| MH 74192<br>MH 54192<br>MH 84192 | reversibilní dekadický čítač<br>s přednastavením | A | TeRo |
| MH 74193<br>MH 54193<br>MH 84193 | reversibilní binární čítač<br>s přednastavením | A | TeRo |
| D 195 C | 4-bitový posuvný inversní registr<br>funkční obdoba SN 7495 | A, D | TeRo |
| MHB 1502 | 8-bitový aproximační registr (analog Am 2502 PC) | 1983 | TeRo |
| MHC 1502 | 8-bitový aproximační registr (analog Am 2502 DM) | 1983 | TeRo |
| MH 8641 | čtyřnásobný dubič (přijímač sběrnice) (DS 8641 N) | 1982 | TeRo |
| MHB 1504 | 12-bitový aproximační registr (anal. Am 2504 PC) | 1983 | TeRo |
| MHC 1504 | 12-bitový aproximační registr (anal. Am 2504 DM) | 1983 | TeRo |
| 3.2.1 | Obvody bipolární TTL se zaručenou intenzitou poruch<br>$\lambda = 10/^{-5}/$ za hod. — kategorie S | | |
| MH 54, 84, 7400 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7403 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7404 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7405 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7410 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7420 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7430 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7437 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7438 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7440 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7450 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7453 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7460 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7472 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7474 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7442 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7475 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7490 AS | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7493 AS | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 7496 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 74150 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 74151 S | | A | TeRo |
| MH 54, 84, 74154 S | | A | TeRo |
| **3.3** | **Řada bipolárních obvodů SCHOTTKY TTL** | | |
| MH 74, 54, 84S00 | čtveřice dvouvst. log. členů NAND | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84S03 | čtveřice dvouvst. log. členů NAND s otevřeným kolektorem | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84S04 | šestice invertorů log. úrovně | A | TeRo |
| MH 74, 84S10 | trojice třívstup. log. členů NAND | A | TeRo |
| MH 75, 54, 84 S 10 | trojice třívstup. log. členů NAND | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84 S 20 | dvojice čtyřvstup. log. členů NAND | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84 S 37 | čtveřice dvouvst. výk. log. členů NAND | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84 S 38 | čtveřice dvouvst. výk. log. členů NAND<br>s otevřeným kolektorovým výstupem | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84S40 | dvojice čtyřvst. výk. log. členů NAND | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84S51 | dvojice log. členů AND-OR-INVERT<br>se dvěma dvouvst. sekcemi AND | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84S64 | log. člen AND-OR-INVERT se 4-2-3-2 vstupy | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84S74 | dvojitý klopný obvod typu D | A | TeRo |
| MH 74, 54, 84S112 | dvojitý J-K klopný obvod | A | TeRo |
| 3.3.1 | Řada BIP, obvodů Schottky TTL se zaručenou intenzitou poruch<br>$\lambda = 10/^{-5}/$ za hod. — kategorie S | | |
| MH 74, 84, 54S00 S | | A | TeRo |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| MH 74, 84, 54 S 03 S | | A | TeRo |
| MH 74, 84, 54 S 04 S | | A | TeRo |
| MH 74, 54, 54 S 10 S | | A | TeRo |
| MH 74, 84, 54 S 37 S | | A | TeRo |
| MH 74, 84, 54 S 38 S | | A | TeRo |
| MH 74, 84, 54 S 40 S | | A | TeRo |
| MH 74, 84, 54 S 51 S | | A | TeRo |
| MH 74, 84, 54 S 64 S | | A | TeRo |
| MH 74, 84, 54 S 74 S | | A | TeRo |
| 3.3.2 | Řada bipolárních obvodů Schottky TTL s nízkou spotřebou | | |
| MH 74, 54, 84 ALS 00 | čtveřice dvouvstup. log. členů NAND | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 02 | čtveřice dvouvstup. log. členů NOR | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 03 | čtveřice dvouvstup. log. členů NAND s otevřeným kolektorovým výstupem | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 04 | šestice invertoru | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 05 | šestice invertoru s otevřeným kolektorovým výstupem | 1986 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 08 | čtveřice dvouvstup. log. členů AND | 1985 | TeRo |
| MH 75, 54, 84 ALS 10 | trojice třívstup. log. členů NAND | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 20 | dvojice čtyřvstup. log. členů NAND | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 30 | osmivstup. log. člen NAND | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 37 | čtveřice dvouvstup. výkon. log. členů NAND | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 38 | čtveřice dvouvstup. výkon. log. členů NAND s otevřeným kolektorovým výstupem | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 40 | dvojice čtyřvstup. výkon. log. členů NAND | 1985 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 74 | dvojitý klopný obvod typu D | 1986 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 112 | dvojitý J-K klopný obvod | 1986 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 192 | revers. dekad. čítač s přednást. | 1986 | TeRo |
| MH 74, 54, 84 ALS 193 | revers. binární čítač s přednást. | 1986 | TeRo |
| **3.4** | **Řada bipolárních obvodů s vysokou šumovou imunitou (HLL)** | | |
| MHZ 115 | čtveřice dvouvstupových logických členů NAND | B | TeRo |
| MZH 145 | dvojice pětivstupových výkon. log. členů NAND | B | TeRo |
| MZH 165 | čtveřice převodníků úrovně HLL-TTL | B | TeRo |
| MZH 185 | čtveřice převodníků úrovně TTL-HLL | B | TeRo |
| MZJ 115 | JK klopný obvod | B | TeRo |
| MZK 105 | monostabilní multivibrátor | B | TeRo |
| **3.5** | **Paměti bipolární** | | |
| D 181 C | RAM 16 bitů, funkční obdoba SN 7481 | A, D | TeRo |
| MH 7489 | RAM 16×4 bit | A | TeRo |
| MH 74 S 201, E | RAM 256×1 bit | A | TeRo |
| MH 82 S 11 | RAM 1 024×1 bit | A | TeRo |
| 93 425 | RAM 1 024×1 bit | 1985, E | TeRo |
| MH 74 188 | PROM 32×8 bit program. elektr. | A | TeRo |
| MH 74 S 287 | PROM 256×4 bit program. elektr. | A | TeRo |
| MH 74 S 187 | ROM 256×4 bit maskou programov. | A | TeRo |
| MH 74 S 571 | PROM 512×4 bit | A | TeRo |
| MH 74 S 370 | ROM 512×4 bit s maskou programov. | A | TeRo |
| MHB 93 448 | PROM 512×8 bit (analog F 93 448 PC) | 1985 | TeRo |
| MHC 93 448 C | PROM 512×8 bit (analog F 93 448 DM) | 1985 | TeRo |
| MH 93 442 | ROM 512×8 bit (analog F 93 442) | 1985, E | TeRo |
| MHB 93 451 | PROM 1 024×8 bit (analog F 93 451 PC) | 1985 | TeRo |
| MHC 93 451 C | PROM 1 024×8 bit (analog F 93 451 DM) | 1985 | TeRo |
| MH 93 464 | ROM 1 024×8 bit (analog F 93 464) | 1985 | TeRo |
| MH 93 459 | EPLA 16×48×8 (analog F 93 459) | 1985, E | TeRo |
| | hradlová pole | 1985, E | TeRo |
| **3.6** | **Bipolární mikroprocesorový systém MH 3000** | | |
| MH 3001 | řídící obvod mikroprogramu | A | TeRo |
| MH 3002 | centrální procesorový obvod | A | TeRo |
| MH 3003 | obvod pro urychlení přenosu | A | TeRo |
| MH 3205 | binární dekodér 1 z 8 | A | TeRo |
| MH 3212 | univerzální 8 bitový obvod vstup/výstup (střadač) | A | TeRo |
| MH 3214 | obvod prioritního přerušení | A | TeRo |
| MH 3216 | 4bitový obousměrný budič sběrnice neinvertovaný | A | TeRo |
| MH 3226 | 4bitový obousměrný budič sběrnice invertovaný | A | TeRo |
| **3.7** | **Integrované obvody číslicové unipolární** | | |
| MH 2009 A | 6kanálový spínač | A | TePi |
| MHB 2100 | dynam. posuvný registr 2×100 bitů | A | TePi |
| MHB 104 | taktovací obvod | A | TePi |
| MHB 108 | dekadický čítač | A | TePi |
| MHB 1032 | stat. posuvný registr 32 Bit | A | TePi |
| MHB 4001 | 4×2 vstupové hradlo NOR | A | TePi |
| MHB 4006 | 18 bitový statický posuvný registr | A | TePi |
| MHB 4011 | 4×2 vstupové hradlo NAND | A | TePi |
| MHB 4012 | 2×4 vstupové hradlo NAND | A | TePi |
| MHB 4013 | dvojice klopných obvodů typu D | A | TePi |
| MHB 4015 | 2×4bitový statický posuvný registr | A | TePi |
| MHB 4020 | 14stupňový binární čítač | A | TePi |
| MHB 4024 | 7stupňový binární čítač | A | TePi |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| MHB 4029 | binární dekadický vratný čítač s přednást. | A | TePi |
| MHB 4030 | 4×2vstupová hradlo EXCLUSIVE-OR | A | TePi |
| MHB 4032 | stat. pos. reg. 4×32 bitů | A | TePi |
| MHB 4035 | 4bitový paralelní posuvný registr | A | TePi |
| MHB 4046 | fázový závěs | A | TePi |
| MHB 4049 | 6nádobný invertující budič | A | TePi |
| MHB 4052 | diferenciální 4kanálový multiplexer | A | TePi |
| MHB 4060 | 8vstupové hradlo NAND/AND | A | TePi |
| MHB 4066 | 4násobný oboustranný spínač | 1984 | TePi |
| MHB 4076 | 4bitový registr typu D | A | TePi |
| MHB 4081 | 4×2vstupové hradlo AND | A | TePi |
| MHB 4099 | 8bitová adresovatelná paměť | A | TePi |
| MHB 4311 | dekodér, budič pro 7segmentový displej | A | TePi |
| MHB 4518 | dvojice BCD čítačů | A | TePi |
| MHB 4555 | dvojice dekodérů 1 ze 4 | A | TePi |
| MHB 4503 | 6násobný budič sběrnice | A | TePi |
| MHB 4068 | 8vstupové hradlo AND | 1985 | TePi |
| MHB 1116 | IO pro elektronický budík | A | TePi |
| MHB 7001 | IO pro elektronické kalkulačky | B | TeP |
| 3.7.1 Integrované obvody pro telekomunikace | | | |
| MHB 5085 | IO pro tlač. frekvenční volbu | | TePi |
| MHB 9110 | IO pro tlač. impulsní volbu | | TePi |
| MHB 9200 | IO pro tlač. impulsní volbu | | TePi |
| MHB 9500 | IO pro tlač. impulsní volbu | | TePi |
| MHB 8804 | spínací matice 4×8 | A | TePi |
| MHB 8862 | přijímač frekvenční volby | 1983, E | TePi |
| **3.8 Paměti unipolární** | | | |
| MHB 1902, C* | C-MOS statická RAM 1 024×1 bit | A | TePi |
| MHB 2102A, 2102/4 | N MOS statická RAM 1 024×1 bit | A | TePi |
| MHB 4116, C* | N MOS dyntamická RAM 16 k bit | A | TePi |
| MHB 2115 | N MOS staická RAM 1 k×4 bity | 1984 | TePi |
| MHB 8111 | N MOS statická RAM 256×4 bity | 1983 | Tepi |
| | EPROM 2 k×8 bitů (I 2716) | 1985 | TePi |
| MHB 8708 | EPROM 1 024×8 bitů | 1983 | TePi |
| 2316 | ROM 2 k×8 bitů | 1983, D | TePi |
| U 253 D | dynamická RAM 1 024×1 bit (I 1103 A) | 1981, D | |
| U 551 D | PROM 256×8 bitů (I 1602) | 1982, D | |
| U 552 D | EPROM 256×8 bitů (I 1702) | 1983, D | |
| CM 7800 | ROM 1 024×8 bitů (I2308) | D | |
| K 565 RU 1A | RAM dynamická 4 k bity (I 2107) | D | |
| 2114 | static. paměť RAM 4 k×1 bit CMOS | 1985 | |
| 6561 | static. RAM CMOS 256/4 bity | vývoj 1985, E | |
| 4505 | statická paměť RAM C MOS 64×1 bit | vývoj 1985 | |
| 40 114 | statická paměť RAM C MCS 16×4 bity | vývoj 1985 | |
| HCTR 0320 | kmitočtová ústředna C MOS | vývoj 1985, E | |
| **3.9 Unipolární mikroprocesorové obvody** | | | |
| U 808 D | bitový mkroprocesor MOS P-kanál | A, D | |
| MHB 1012, C* | UART un verzální asynchronní přijímač/vysílač | A | TePi |
| MHB 8080A | 8bitový centrální procesorový obvod N-MOS | A | TePi |
| K 580 IK 80 | | | |
| MHB 8251 | USART N; MOS (analog I 8251) | A | TePi |
| K 580 IK 51 | USART N; MOS (analog I 8251) | D, 1981 | |
| MHB 8255A | programovatelný obvod paralelního interface (analoš I 8255A) | A | TePi |
| K 580 IK 55 | programovatelný obvod paralelního interface (analog I 8255) | 1981, D | |
| K 580 IK 53 | programovatelný časovací obvod (analog I 8253) | 1981, D | |
| K 580 IK 57 | programovatelný řadič DMA (analog I 8257) | 1981, D | |
| K 580 IK 59 | programovatelný řadič přerušení (analog I 8259) | 1981, D | |
| 8049, 8035 | 8bitové jednočipové mikropočítače | 1985 | TePi |
| 8035 P | varianta 8035 opatřená speciálním konektorem pro připojení vnější paměti ROM | 1985 | TePi |
| 8275 | programovatelný CRT Controller | 1984, D | |
| 8279 | programovatelný obvod interface pro klávesnici a displej | 1984, D | |
| 3.9.1 Doplňující bipolární obvody pro systém 8080 | | | |
| MH 8224 | hodinový obvod | A | TeRo |
| MH 8228 | systémový řídicí obvod | A | TeRo |
| 3.9.2 Doplňující bipolární obvody pro systém 8086 | | | |
| MHB 8282/MHB 8283 | osminásobný střadač | 1984 | TeRo |
| MHB 8286/MHB 8287 | osminásobný přijímač-vysílač sběrnice | 1984 | TeRo |
| **4. INTEGROVANÉ OBVODY ANALOGOVÉ** | | | |
| **4.1 Stabilizátory napětí** | | | |
| MAA 550, A | zdroj ladícího napětí s teplotní kompenzací | A | TePi |
| MAA 723, H | regulovatelný stabilizátor napětí | A | TeRo |
| MAA 723, H v plastik. pouzdru DIL. | | 1984, E | TeRo |

C* = keramické pouzdro

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| MA 7805, 12, 15, 24 | pevné stabilizátory napětí | A | TeRo |
| MACO 1 | napěťová reference + 10 V (REF-01) | 1984, E | TeRo |
| **4.2** | **Integrované obvody pro nf aplikace** | | |
| MAA 115, 145, 125 | lineární třístupňový zesilovač s propoj. emitory | B | TeRo |
| MAA 225, 245 | lineární třístupňový zesilovač s vyvedenými emitory | B | TeRo |
| MAA 325 | třístupňový zesilovač lineární se samostatným vyvedeným vstupním tranzistorem | B | TeRo |
| MAA 435 | třístupňový zesilovač se samostatně vyvedeným výstupním tranzistorem | B | TeRo |
| MBA 125, 145 | jednostupňový diferenční zesilovač | B | TeRo |
| MBA 225, 245 | dvojice lineárních třístupňových zesilovačů s propojenými emitory | B | TeRo |
| MBA 810 DS, DAS | nf zesilovač s přepěťovou ochranou | A | TeRo |
| MDA 2010 | nf zesilovač do 12 W | A | TeRo |
| MDA 2020 | nf zesilovač do 20 W | A | TeRo |
| MDA 2054 | nf předzesilovač se záznamovou automatikou (TDA 2054 M) | 1984 | TeRo |
| A 202 D | nf předzesilovač pro kazetové magnetofony (TDA 1002) | D | TeRo |
| A 273 D | elektronické řízení hlasitosti a balance (ICA 730) | D | |
| A 274 D | elektronické řízení tónových korekcí (TCA 740) | D | |
| — | předzesilovač pro elektretový mikrofon | 1984, E | |
| MDA 4290 | elektronické řízení hlasitosti a tónových korekcí | 1985, E | |
| **4.3** | **Integrované obvody pro rozhlasové a televizní přijímače** | | |
| MAA 661 | širokopásmový zesilovač, omezovač, detektor, nf předzesilovač (zvuk TVP) | B | TeRo |
| MBA 530 | RGB matice | A | TeRo |
| MBA 540 | obnovitel nosného kmitočtu barvy pro PAL dekodér | A | TeRo |
| MCA 640 | zesilovač barevného signálu pro SECAM nebo PAL/SECAM dekodér | A | TeRo |
| MCA 650 | demodulátor barevného signálu pro SECAM nebo PAL/SECAM dekodér | A | TeRo |
| MCA 660 | obvod pro řízení kontrastu, jasu a sytosti barevného rozdílového signálu a jasového signálu A | A | TeRo |
| TDA 3501 | (G-Y) a RGB matice, řízení kontrastu, jasu a sytosti | 1984, D | |
| TDA 3510 | dekodér PAL | 1984, D | |
| TDA 3520 | dekodér SECAM | 1984, D | |
| MDA 1044 E | IO pro vertikální rozklad přenosných TVP | B | TeRo |
| MDA 1044 | IO pro vertikální rozklad TVP | A | TeRo |
| A 220 D | nf zesilovač zvuku | A, D | TeRo |
| A 223 D | nf zesilovač zvuku | A, D | TeRo |
| A 240 D | obrazový mf zesilovač a demodulátor (TDA 440) | B, D | TeRo |
| A 241 D | obrazový mf zesilovač s obvodem pro AFC (TDA 2541) | A, D | TeRo |
| MDA 1670 V | IO pro vertikální rozklad barev BTVP | 1985, E | TeRo |
| MDA 4431 | IO pro identifikaci TV signálu | 1986 | TeRo |
| A 250 D | oddělovač synchronizačních impulsů a řádková synchronizace pro TVP s tranzistorovým řádkovým rozkladem | B, D | TeRo |
| A 255 D | univerzální synchronizační obvod pro TVP (TDA 2593) | A, D | |
| MAS 562 | 8kanálový senzor | A | TePi |
| MAS 1008 | obvod pro zobrazení čísla kanálu na obrazovce | A | TePi |
| U 807 D | vysílač dálkového ovládání (SAB 3011) | D, 1983 | |
| U 806 D | přijímač dálkového ovládání (SAB 3022) | A, D | TeRo |
| A 281 D | mezifrekvenční AM/FM zesilovač | A, D | TeRo |
| A 244 D | IO pro AM přijímač (TCA 440) | A, D | TeRo |
| A 283 D | jednočipový AM/FM přijímač (TDA 1083) | A, D | TeRo |
| A 225 D | mezifrekvenční FM zesilovač (TDA 1047) | A, D | TeRo |
| — | IO pro vertikální rozklad barevných TV přijímačů | 1985, E | |
| MDA 4281 | IO pro kvaziparalelní zpracování zvuku v TV přijímačích | 1985, E | |
| SAB 1016 | IO pro zavedení číselných údajů na obrazovce | 1984, E | |
| AZ 290 D | stereodekodér (MC 1310) | A, D | TeRo |
| **4.4** | **Operační zesilovače** | | |
| MAA 501—504 | všeobecné použití | A | TeRo |
| MAA 725, B, C H, J, K, | přístrojový operační zesilovač | A | TeRo |
| MAA 741, C | všeobecné použití — frekv. kompenzace | A | TeRo |
| MAA 741, C v plastikovém pouzdru DIL | | 1984, E | TeRo |
| MAA 748, C | všeobecné použití — bez frekv. kompenzace | A | TeRo |
| MAA 748, C v plastikovém pouzdru DIL | | 1984, E | TeRo |
| MAA 1458 | dvojitý operační zesilovač (LM 1458 N) | 1983 | TeRo |
| MAC 156, MAB 356 | JFET operační zesilovač (LF 156 H, LF 356 H) | 1983 | TeRo |
| MAC 155, MAB 355 | JFET operační zesilovač s nízkou spotřebou (LF 155 H, LF 355 H) | 1984 | TeRo |
| MAC 157, MAB 357 | JFET operační zesilovač rychlý (LF 157 H, LF 357 H) | 1894 | TeRo |
| **4.5** | **Obvody interface** | | |
| D 122 D | dvoukanálový čtecí zesilovač | A, D | TeRo |
| 75 107 PC | dvojitý linkový přijímač | A, D | TeRo |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|---|
| 75 108 PC | dvojitý linkový přijímač | | A, D | TeRo |
| 75 109 PC | dvojitý linkový budič | | A, D | TeRo |
| 75 110 PC | dvojitý linkový budič | | A, D | TeRo |
| 75 451 PC | dvojitý periferní budič | | A, D | TeRo |
| 7524 PC | dvojitý čtecí zesilovač | | A, D | TeRo |
| 7528 PC | dvojitý čtecí zesilovač | | A, D | TeRo |
| 75 150 PC | dvojitý linkový budič | | A, D | TeRo |
| 75 154 PC | čtyřnásobný linkový přijímač | | A, D | TeRo |
| 75 325 PC | budič magnetických pamětí | | A, D | TeRo |
| 75 450 PC | dvojitý AND budič periférií | | A, D | TeRo |
| 75 492 PC | 6× budič LED | | A, D | TeRo |
| **4.6** | **Polovodičové snímače tlaku** | | | |
| TM 510/01 | průmyslové použití | $0—10^5$ Pa | B | TeRo |
| TM 610/01 | průmyslové použití | $0—10^6$ Pa | B | TeRo |
| TM 611 | průmyslové použití (náhrada za TM 610/01) | $0—10^5$ Pa | A | TeRo |
| TM 513 | průmyslové použití | $0—10^5$ Pa | A | TeRo |
| TM 530 | průmyslové použití | $0—3.10^5$ Pa | A | TeRo |
| TM 613 | průmyslové použití | $0—10^6$ Pa | A | TeRo |
| TM 630 | průmyslové použití | $0—3.10^6$ Pa | A | TeRo |
| TM 710 | průmyslové použití | $0—10^7$ Pa | 1983 | TeRo |
| TM 730 | průmyslové použití | $0—3.10^7$ Pa | 1984 | TeRo |
| TM 510/02 | lékařské účely | $0—4.10^4$ Pa | B | TeRo |
| TM 410/01 | lékařské účely | $0—10^4$ Pa | B | TeRo |
| TM 511 | průmyslové použití (náhrada za TM 510/01) | $0—10^5$ Pa | A | TeRo |
| TM 520 | průmyslové použití | $0—1,5.10^5$ Pa | A | TeRo |
| TM 440 | lékařské účely (náhrada za TM 510/02, TM 410/01) | $0—4.10^4$ Pa | A | TeRo |
| **4.7** | **Ostatní analogové obvody** | | | |
| MAA 436 | řídící obvod pro triaky a tyristory | | A | TeRo |
| MA 3 000 | ss zesilovač, komparátor, modulátor atp. | | A | TeRo |
| MA 3 005—6 | univerzální zesilovač, směšovač | | A | TeRo |
| A 110 D<br>B 110 D | komparátor | | A, D | TeRo |
| MAC 111, MAB 311 | rychlý napěťový komparátor (LM 111 H, LM 311 H) | | 1983 | TeRo |
| MAC 160, MAE 260, MAB 360 | rychlý napěťový komparátor (LM 160 H, 260 H, 360 H) | | 1985 | |
| MAC 198, MAE 298<br>MAB 398 | vzorkovací zesilovač (LF 198 H, 298 H, 398 H) | | 1985 | |
| MDA 7 770 | obvod pro kazetové magnetofony — regulátor otáček, mazací a předmagnet. oscilátor (TDA 7 770) | | 1984 | |
| BE 555 | časovací obvod (NE 555) | | D, 1983 | |
| CLB 2 711 | dvojitý napěťový komparátor (AA 711) | | A, D | |
| B 260 D | řídící obvod pro impulsní napájecí zdroje (TDA 1 060) | | A, D | |
| A 301 D | univerzální spouštěcí obvod | | A, D | TeRo |
| A 277 D | řídící obvod pro stupnice LED | | A, D | |
| BE 565 | fázový závěs (NE 565) | | A, D | TeRo |
| **5.** | **INTEGROVANÉ OBVODY ZVLÁŠTNÍ** | | | |
| **5.1** | **Převodníky a multiplexery** | | | |
| MDAC 08 | 8 bitový násobící D/1 převodník (DAC 08) | | 1984 | |
| AD 565/AD 566 | 12 bitový D/A převodník | | 1986, E | |
| MAC 08A, B | 8 kanálový analogový multiplexer (MUX-08A, B) | | 1983 | |
| MEA 08A, B | 8 kanálový analogový multiplexer (MUX-08E, F) | | 1983 | |
| MAC 24A, B, MAE 24A, B | 4 kanálový diferenciální analogový multiplexer | | 1984 | |
| MAC 16A, B, MAE 16A, B | 16 kanálový analogový multiplexer | | 1984 | |
| MAE 28A, B, MAE 28A, B | 8 kanálový diferenciální analogový multiplexer | | 1984 | |
| C 520 D | přístrojový A/D převodník (AD 2 020) | | A, D | |
| **5.2** | **Magneticky řízené bezkontaktní spínače** | | | |
| MH 1 SS 1 | obvod se statickým výstupem | | A | TeRo |
| MH 1 SD 1 | obvod s impulsním výstupem | | A | TeRo |
| MH 3 SS 2 | obvod se stat. výstupem — miniaturní | | 1982 | TeRo |
| MH 3 SD 2 | obvod s imp. výstupem — miniaturní | | 1982 | TeRo |
| MAF 100 | Hallovy sonda | | 1983 | TeRo |
| **5.3** | **Integrované obvody pro telekomunikace** | | | |
| MHB 5 085 | IO pro tlač. frekvenční volbu | | 1982 | TePi |
| MHB 9 110 | IO pro tlač. impulsní volbu | | 1982 | TePi |
| MHB 9 200 | IO pro tlač. impulsní volbu | | 1982 | TePi |
| MHB 9 500 | IO pro tlač. impulsní volbu | | 1982 | TePi |
| MT 8 804 | spínací matice 4×8 | | 1982, A | TePi |
| 8 862 | přijímač frekvenční volby | | vývoj 1983, E | |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| **5.4 Ostatní** | | | |
| MH 1 ST 1 | Schmidtův klopný obvod | B | TeRo |
| MH 1 KK 1 | kodér pro bezkontaktní klávesnice | A, Z | TeRo |
| MH 100 | kruhový interpolátor | 1984, E, Z | TeRo |
| U 118 F | obvod pro elektr. anal. hodinky 32 kHz | D | TePi |
| U 114 D | obvod pro elektr. anal. budíky 4 MHz | D | TePi |
| MAE 150 | řídicí obvod pro zapalovače výbojek | 1984, Z | |
| MA 350 | obvod pro implantabilní kardiostimulátory | 1984, Z | |
| TBA 915 | nf zesilovač 0,5 W | 1985, E, Z | |
| TCA 770 A | mf zesilovač s nízkou spotřebou | 1985, E, Z | |
| **6. OPTOELEKTRONICKÉ SOUČÁSTKY** | | | |
| **6.1 Na bázi LED** | | | |
| LQ 1101—1104 | Červ. lum. dioda v plastu prům. 4×5, 6 | A | TeRo |
| LQ 1401—1404 | Žlut. lum. dioda v plastu prům. 4×5, 6 | A | TeRo |
| LQ 1701—1704 | Zel. lum. dioda v plastu prům. 4×5, 6 | A | TeRo |
| LQ 1111—1114 | Červ. lum. dioda v plastu prům. 4×7 | A | TeRo |
| LQ 1411—1414 | Žlut. lum. dioda v plastu prům. 4×7 | E | TeRo |
| LQ 1711—1714 | Zel. lum. dioda v plastu prům. 4×7 | E | TeRo |
| LQ 1131—1134 | Červ. lum. dioda v plastu prům. 5,1×8,5 | A | TeRo |
| LQ 1431—1434 | Žlut. lum. dioda v plastu prům. 5,1×8,5 | A | TeRo |
| LQ 1731—1734 | Zel. lum. dioda v plastu prům. 5,1×8,5 | A | TeRo |
| LQ 2134 | Zelená a červ. lum. dioda v plastu prům. 5,1×8,5 | A | TeRo |
| LQ 1202, 1204 | Červ. lum. dioda v plastu 5×2,5, plochá | A | TeRo |
| LQ 1502, 1504 | Žlut. lum. dioda v plastu 5×2,5, plochá | A | TeRo |
| LQ 1802, 1804 | Zel. lum. dioda v plastu 5×2,5, plochá | A | TeRo |
| LQ 1212, 1214 | Červ. lum. dioda v plastu 5×2,5, s čočkou | A | TeRo |
| LQ 1512, 1514 | Žlut. lum. dioda v plastu 5×2,5, s čočkou | A | TeRo |
| LQ 1812, 1814 | Zel. lum. dioda v plastu 5×2,5 s čočkou | A | TeRo |
| LQ 310 | Červ. znakovka +/—, společná anoda | A | TeRo |
| LQ 340 | Žlut. znakovka +/—, společná anoda | A | TeRo |
| LQ 370 | Zel. znakovka +/—, společná anoda | A | TeRo |
| LQ 312 | Červ. znakovka +/—, společná katoda | A | TeRo |
| LQ 342 | Žlut. znakovka +/—, společná katoda | A | TeRo |
| LQ 372 | Zel. znakovka +/—, společná katoda | E | TeRo |
| LQ 410 | Červ. 7segment, společná anoda, deset. tečka vlevo | A | TeRo |
| LQ 440 | Žlut. 7segment, společná anoda, deset. tečka vlevo | A | TeRo |
| LQ 440 | Žlut. 7segment, společná anoda, deset. tečka vlevo | A | TeRo |
| LQ 470 | Zel. 7segment, společná anoda, deset. tečka vlevo | A | TeRo |
| LQ 412 | Červ. 7segment, společná katoda, deset. tečka vpravo | A | TeRo |
| LQ 442 | Žlut. 7segment, společná katoda, deset. tečka vpravo | A | TeRo |
| LQ 472 | Zel. 7segment, společná katoda, deset. tečka vpravo | E | TeRo |
| VQA15 | Červená miniaturní dioda (pouzdro bezbarvé, čiré) | AD | TeRo |
| VQA25 | Zelená miniaturní dioda | AD | TeRo |
| VQA35 | Žlutá miniaturní dioda | AD | TeRo |
| VQA17 | Červená dioda ⌀ 3 mm | AD | TeRo |
| VQA27 | Zelená dioda ⌀ 3 mm | AD | TeRo |
| VQA37 | Žlutá dioda ⌀ 3 mm | AD | TeRo |
| VQA47 | Oranžová dioda ⌀ 3 mm | AD | TeRo |
| VQE21 | Zelený dvoumístný displej kombinovaný (znakovka) — společná katoda | AD | TeRo |
| VQE23 | Zelený dvoumístný displej — spol. katoda (znakovka) — společná anoda | AD | TeRo |
| VQE24 | Zelený dvoumístný displej — společný anoda | AD | TeRo |
| VQE11 | Červený dvoumístný displej kombinovaný (znakovka) — společná katoda | 1985 | TeRo |
| VQE13 | Červený dvoumístný displej — společná katoda | 1985, D | TeRo |
| VQE12 | Červený dvoumístný displej kombinovaný (znakovka) — společná anoda | 1985, D | TeRo |
| VQE14 | Červený dvoumístný displej — společná anoda | 1985, D | TeRo |
| **6.2 Na bázi LCD** | | | |
| DR401 | 7segmentové jednotky, polem řízené (refl.) | A | TeRo |
| DT401 | 7segmentové jednotky, polem řízené (transm.) | A | TeRo |
| 4DR822 | Tři a půl místný číslic. displej | A | TeRo |
| 4DT822 | Čtyřmístný číslicový displej | A | TeRo |
| **6.3 Elektroluminiscenční diody** | | | |
| WK16402 | Elektrolum. dioda hran. vyzařující 950 nm | A | TeLa |
| WK16403 | Elektrolum. dioda hran. vyzařující 820 nm | A | TeLa |
| WK16403 se světl. QSF200 | Elektrolum. dioda s navázaným světlovodem pro telekomunikace | A | TeLa |
| WK16421—29 | 1—9diod v řadě ve společném pouzdru | A | TeLa |
| WK16405 | Elektrolum. dioda 950 nm | A | TeLa |

## Poznámky k použitým znakům

A — perspektivní prvek určený pro nové konstrukce
B — nedoporučuje se pro nové konstrukce
C — typ je vývojově ukončen, výroba závisí na vytvoření ekonomických požadavků
D — výrobek je anebo bude zajišťován ze ZST
E — použitý typový znak je prozatímní nebo není dosud přidělen
rok — plánovaný termín zahájení výroby
Z — zákaznický obvod — dodávky pouze po dohodě s výrobcem
VÚST — vývoj a kusové dodávky až do zahájení výroby zajišťuje VÚST
T — prostup světla
R — odraz světla, tmavé symboly na světlém pozadí

## Zkratky vyrobních podniků

TePi — k. p. Tesla Piešťany
TeRo — k. p. Tesla Rožnov
VÚST — Tesla VÚST A. S. Popova
TeLa — k. p. Tesla Lanškroun

*) kusové dodávky VÚST (zahájení výroby v Tesle Piešťany)

# PERSPEKTIVNÍ ŘADA PASIVNÍCH SOUČÁSTEK PRO ELEKTRONIKU KONSTRUKČNÍCH SOUČÁSTEK PRO ELEKTRONIKU HYBRIDNÍCH OBVODŮ

1. ODPORY
2. KONDENZÁTORY
3. PIEZOKERAMICKÉ VÝROBKY
4. PIEZOELEKTRICKÉ KŘEMENNÉ SOUČÁSTKY
5. ODRUŠOVACÍ PROSTŘEDKY
6. POLOVODIČOVÉ PRVKY
7. SDRUŽENÉ MIKROELEKTRONICKÉ PRVKY, HYBRIDNÍ OBVODY
8. KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTKY
9. OSTATNÍ SOUČÁSTI PRO ELEKTRONIKU

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| **1. ODPORY** | | | |
| **1.1 Uhlíkové odpory** | | | |
| TR 221 | vrstvový odpor zalisovaný | B | TeLa |
| TR 130, 131 | vysokonapěťové odpory | B | TeLa |
| TR 142 | odpory vysokoohmové zatavené | B | TeLa |
| WK 650 05 | vrstvové odpory vysokoohmové lakované | B | TeLa |
| TR 211—217 | vrstvové odpory typ 2 | A | TeLa |
| **1.2 Metalizované odpory** | | | |
| MLT-0,25 | metalizované odpory | B, D | TeLa |
| MLT-0,5 | metalizované odpory | B, D | TeLa |
| MLT-1 | metalizované odpory | B, D | TeLa |
| MLT-2 | metalizované odpory | B, D | TeLa |
| TR 161 | stabilní metaliz. odpory s nízkým TK | A | TeLa |
| TR 163 | stabilní metaliz. odpory s nízkým TK | A | TeLa |
| TR 164 | stabilní metaliz. odpory s nízkým TK | A | TeLa |
| TR 181 A—183 A | výkonové odpory s kovovou vrstvou | A, D | TeLa |
| TR 223, 224, 225 | metaloxidové odpory výkonové | A | TeLa |
| TR 191, 192, 193 | metalizované odpory | A | TeLa |
| **1.3 Drátové odpory** | | | |
| TR 645—648 | smaltované odpory ploché | B | TeLa |
| TR 551—553 | smaltované odpory s páskovými vývody | A | TeLa |
| TR 556—558 | drátové odpory smaltované s odbočkou | A | TeLa |
| TR 510—512 | drátové odpory smaltované 6—15 W | A | TeLa |
| TR 507—509 | drátové odpory tmelené s axiálními vývody | B | TeLa |
| TR 616—620 | drátové odpory tmelené 10—100 W | B | TeLa |
| TR 626—630 | drátové odpory tmelené 10—100 W s odbočkou | B | TeLa |
| TR 520—524 | drátové odpory tmelené silikonovým tmelem | A | TeLa |
| WK 669 36, 37 | odpory ploché tmelené | B | TeLa |
| WK 669 22 | odpory ploché tmelené | B | TeLa |
| WK 669 50—52 | drátové odpory zapouzdřené | A | TeLa |
| WK 669 44—46 | drátové odpory s tepelnou pojistkou | A | TeLa |
| **1.4 Nedrátové jednoduché potenciometry** | | | |
| TP 190 | těsný potenciometr ⌀ 19 mm bez spínače | B | TeLa |
| TP 160 | vrstvový potenciometr ⌀ 16 mm bez spínače | A | TeLa |
| TP 161 | vrstvové potenciometry ⌀ 16 mm se spínačem | A | TeLa |
| TP 162 | vrstvové potenciometry ⌀ 16 mm se spínačem | A | TeLa |
| TP 280 n/F | potenciometr s odbočkou | B | TeLa |
| TP 280 b | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm bez spínače | B | TeLa |
| TP 280 n | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm bez spínače | B | TeLa |
| TP 281 b | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm se spínačem | B | TeLa |
| TP 281 n | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm se spínačem | B | TeLa |
| **1.5 Nedrátové dvojité tandemové a stereo potenciometry** | | | |
| TP 169 | vrstvový potenciometr ⌀ 16 mm tandemový | A | TeLa |
| TP 164 | tandemový potenciometr ⌀ 16 mm s vypínačem | A | TeLa |
| TP 286 b | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm dvojité bez spínače | B | TeLa |
| TP 286 n | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm dvojité bez spínače | B | TeLa |
| TP 287 b | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm dvojité se spínačem | B | TeLa |
| TP 287 n | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm dvojité se spínačem | B | TeLa |
| TP 283 b | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm tandemové | B | TeLa |
| TP 283 n | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm tandemové | B | TeLa |
| TP 289 D | vrstvové potenciometry ⌀ 28 mm tandemové | B | TeLa |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| **1.6 Proměnné odpory** | | | |
| TP 005 | miniaturní měnitelný odpor | A, 1984 | TeLa |
| TP 008, 009 | měnitelné odpory vrstvové | A | TeLa |
| WN 790 10 | měnitelné odpory vrstvové | A | TeLa |
| TP 040, 041 | měnitelné odpory vrstvové | A | TeLa |
| TP 025, 026 | měnitelné odpory vrstvové | B | TeLa |
| TP 110, 112 | měnitelné odpory lakosazové keramické | A | TeLa |
| TP 111, 113 | měnitelné odpory keramické lakosazové s knoflíkem | A | TeLa |
| TP 015, 017 | měnitelné odpory keramické lakosazové | A | TeLa |
| TP 016, 018 | měnitelné odpory keramické lakosazové s knoflíkem | A | TeLa |
| TP 011, 012 | měnitelné odpory keramické cermetové | A | TeLa |
| TP 060, 062 | měnitelné odpory keramické cermetové | A | TeLa |
| **1.7 Posuvné potenciometry** | | | |
| WN 698 02 | posuvný měnitelný odpor vrstvový | A | TeLa |
| TP 600, 601 | posuvné potenciometry vrstvové | B | TeLa |
| TP 605 | posuvný potenciometr tandemový | B | TeLa |
| TP 606 | posuvný potenciometr tandemový se souběhem | B | TeLa |
| TP 610, 620 | posuvný potenciometr | B | TeLa |
| TP 630 | posuvný potenciometr | B | TeLa |
| TP 640, 642 | posuvný potenciometr | A | TeLa |
| TP 645, 646 | posuvný potenciometr | A | TeLa |
| TP 650, 655, 656 | posuvný potenciometr | A | TeLa |
| **1.8 Cermetové potenciometry** | | | |
| TP 052 c | potenciometr keramický cermetový | B | TeLa |
| TP 100 | potenciometr cermetový | A, 1984 | TeLa |
| TP 195 | potenciometr cermetový | A | TeLa |
| TP 095 | měnitelný odpor keramický cermetový | A | TeLa |
| WN 780 30 | ostřící potenciometr | A | TeLa |
| **1.9 Drátové potenciometry** | | | |
| TP 680 | potenciometr drátový | A | TeLa |
| WN 691 70 | potenciometry drátové 2 W | A | TeLa |
| WN 691 85 | potenciometry drátové 2 W těsné | B | TeLa |
| WN 690 40 | potenciometry drátové 2 W do ploš. spoje | A, 1984 | TeLa |
| WN 690 50 | potenciometry drátové 3 W | B | TeLa |
| WN 690 10 | potenciometry drátové 5 W | B | TeLa |
| **1.10 Regulační potenciometry víceotáčkové** | | | |
| WK 679 11 | regulační odpor | B | TeLa |
| TR 621—624 | regulační odpory drátové | B | TeLa |
| **2. KONDENZÁTORY** | | | |
| **2.1 Elektrolytické kondenzátory** | | | |
| TF 006—TF 013 | nová řada elektrolytických kondenzátorů | A | TeLa |
| TE 002—006 | elektrolytické kondenzát. s jednostran. vývody | B | TeLa |
| TE 980—993 | elektrolytické kondenzátory typ 2 | B | TeLa |
| TC 972—979 | elektrolytické kondenzátory s širším rozsahem provozních teplot | B | TeLa |
| WK 705 52—55 | elektrolytické kondenzátory pro častá nabíjení a vybíjení | A | TeLa |
| WK 705 61—65 | nízkovolt. elektrolyt. kondenzát. hliníkové | A, 1984 | TeLa |
| TE 672—683 | elektrolytické kondenzátory typ 2 | A | TeLa |
| TC 934 a—939 a | elektrolytické kondenzátory nízkovoltové válcové | B | TeLa |
| TC 515 a—521 a | elektrolytické kondenzátory s paticovým šroubem typ 2 | B | TeLa |
| TC 447 01 C—06 C | elektrolyt. kondenzátory pro plošné spoje | B | TeLa |
| TC 448 C | elektrolyt. kondenzátory pro plošné spoje | B | TeLa |
| TC 445 C, 446 C | elektrolyt. kondenzátory pro plošné spoje | B | TeLa |
| WK 704 24 C | elektrolyt. kondenzátory pro plošné spoje | B | TeLa |
| WK 704 83 C | elektrolyt. kondenzátory pro plošné spoje | B | TeLa |
| WK 704 84 C | elektrolyt. kondenzátory pro plošné spoje | B | TeLa |
| WK 705 90, 94 | elektrolyt. kondenzátory typ 2 vícekapacitní | A | TeLa |
| TC 509 | výbojkové elektrolytické kondenzátory | B | TeLa |
| TC 589 | výbojkové elektrolytické kondenzátory | B | TeLa |
| WK 705 82, 83 | výbojkové elektrolytické kondenzátory | B | TeLa |
| TC 546, 547 | rozběhové kondenzátory elektrolytické | B | TeLa |
| TC 544 a | rozběhové kondenzátory elektrolytické | B | TeLa |
| TE 121—125 | tantalové kondenzátory kapkové | B | TeLa |
| TE 151—158 | elektrolytické kondenzátory tantalové | B | TeLa |
| **2.2 Kondenzátory s papírovým dielektrikem** | | | |
| TC 451—461 | krabicové kondenzátory MP těsné (30×30 mm) | A | TeLa |
| TC 471—487 | krabicové kondenzátory MP těsné (45×50 mm) | A | TeLa |
| TC 651—669 | krabicové kondenzátory MP těsné (60×100 mm) | A | TeLa |
| WK 710 52—56 | kondenzátory v krabicích pro plošné spoje MP typ 2 | A | TeLa |
| WK 710 60, 61 | kondenzátory v krabicích pro plošné spoje MP typ 2 | A | TeLa |
| WK 710 58 | kondenzátory v krabicích pro plošné spoje MP typ 2 | B | TeLa |
| WK 710 59 | kondenzátory v krabicích pro plošné spoje MP typ 2 | B | TeLa |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| WK 720 02—55 | vysokonapěťové kondenzátory fóliové | A | TeLa |
| TC 620—625 | vysokonapěťové kondenzátory v izolovaných pouzdrech | A | TeLa |
| TC 682 a, 684 a | kondenzátory MP pro zářivková svítidla | A | TeLa |
| WK 707 44—73 | motorové kondenzátory | A | TeLa |
| TC 171—175 | fóliové kondenzátory válcové | B | Teji |
| TC 180—185 | MP kondenzátory zastříknuté válcové | B | Teji |
| WK 708 44—73 | motorové kondenzátory | B | TeLa |
| WK 720 72—74 | kondenzátory pro zapalovací zařízení | A | TeLa |
| WK 717 28 | kondenzátory pro zapalování do motorových vozidel — těsné | A | TeLa |
| WK 708 00 a<br>WK 708 33 a | kondenzátory MP pro zářivková svítidla | A | TeLa |
| **2.3** | **Slídové kondenzátory** | | |
| TC 210—213 | slídové kondenzátory zalisované | B | TeLa |
| TC 222 | slídové kondenzátory zalisované | B | TeLa |
| WK 714 50, 51 | stabilní slídové kondenzátory | B | TeLa |
| WK 702 00, 01 | vysoce stabilní slídový normál | B | TeLa |
| WK 702 03 | vysoce stabilní slídový normál | B | TeLa |
| TC 202 | slídové kondenzátory deskové | B | TeLa |
| WK 714 07, 08 | slídové kondenzátory deskové | B | TeLa |
| WK 714 14—32 | slídový kondenzátor deskový | B | TeLa |
| WK 702 05 | slídový kondenzátor | A | TeLa |
| WK 702 06—09 | kondenzátory slídové vysokonapěťové spec. | A | TeLa |
| WK 714 11, 13 | miniaturní slídové kondenzátory | A | TeLa |
| WK 702 17 | výkonové lineární kondenzátory | A | TeLa |
| **2.4** | **Kondenzátory s dielektrikem z umělých hmot** | | |
| TC 215—219 | kondenzátory s metalizovanou polyester. fólií | A | TeLa |
| TC 292—294 | přesné polystyrénové kondenzátory | B | Teji |
| TC 296, 297 | přesné a stabilní polystyrénové kondenzátory | B | Teji |
| TC 276—280 | polyesterové kondenzátory zalévané epoxidovou pryskyřicí | A | Teji |
| TC 267 | polyesterový kondenzátor | B | Teji |
| TC 235—237 | polyesterové kondenzátory válcové miniaturní | B | Teji |
| C 210 | polyesterové kondenzátory | A, D | Teji |
| TGL 5 155 | polystyrénové kondenzátory | A, D | Teji |
| TGL 200—8 423 | polystyrénové kondenzátory skládané | A, D | Teji |
| WK 716 01, 02 | polystyrénové kondenzátory přesné pro plošné spoje | A | Teji |
| TGL 200—8 424 | polyesterové kondenzátory | D | Teji |
| **2.5** | **Keramické kondenzátory** | | |
| 2.5.1 | miniaturní | | |
| TK 724 | 560—10 000 pF, 40 V, 2 B 4 | A | TeH.K. |
| TK 725 | 330—6 800 pF, 250 V, 2 B 4 | A | TeH.K. |
| TK 744 | 1 000—22 000 pF, 40 V, 2 E 4 | A | TeH.K. |
| TK 745 | 680—10 000 pF, 250 V, 2 E 4 | A | TeH.K. |
| TK 754 | 4,7—330 pF, 40 V, $47.10^{-6}$ °C | A | TeH.K. |
| TK 755 | 3,3—120 pF, 250 V, $47.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 774 | 22—680 pF, 40 V, $-750.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 775 | 15—270 pF, 250 V, $-750.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 794 | 39—1 200 pF, 40 V, $-1\,500.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 795 | 27—470 pF, 250 V, $-1\,500.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 782 | 10 000—150 000 pF, 12,5 V, 3 E 4 | A | TeH.K. |
| TK 783 | 4 700—100 000 pF, 32 V, 3 E 4 | A | TeH.K. |
| 2.5.2 | Diskové s vývody | | |
| TK 626 | 68—680 pF, 500 V, 2 C 4 | B | TeH.K. |
| TK 666 | 330—2 200 pF, 500 V, 2 E 4 | B | TeH.K. |
| TK 656 | 1,0—15 pF, 500 V, $-47.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| TK 676 | 4,7—33 pF, 500 V, $-750.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| TK 696 | 4,7—56 pF, 500 V, $-1\,500.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| 2.5.3 | Diskové bez vývodů | | |
| TK 621 | 68—470 pF, 250 V, 2 C 4 | B | TeH.K. |
| TK 661 | 330—2 200 pF, 250 V, 2 E 4 | B | TeH.K. |
| TK 651 | 1,0—15 pF, 250 V, $-47.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| TK 671 | 4,7—33 pF, 250 V, $-750.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| TK 691 | 8,2—56 pF, 250 V, $-1\,500.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| 2.5.4 | Trapézové | | |
| TK 925 | 180 pF, 250 V, 2 C 2 | B | TeH.K. |
| TK 940 | 1 800 pF, 250 V, 2 E 4 | B | TeH.K. |
| TK 950 | 7,5—8,2 pF, 250 V, $-47.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| TK 990 | 30—33 pF, 250 V, $-1\,500.10^{-6}$ | B | TeH.K. |
| 2.5.5 | Ostatní | | |
| | Vsazovací (jednovrstvové čipy pro HIO) | | |
| TK 927 | 68—1 000 pF, 40 V, 2 C 4 | A | TeH.K. |
| TK 947 | 220—2 200 pF, 40 V, 2 E 4 | A | TeH.K. |
| TK 967 | 470—4 700 pF, 40 V, 2 F 5 | A | TeH.K. |
| TK 957 | 2,7—33 pF, 40 V, $-47.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 977 | 4,7—56 pF, 40 V, $-750.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 997 | 8,2—100 pF, 40 V, $-1\,500.10^{-6}$ | A | TeH.K. |
| TK 987 | 1 000—150 000 pF, 5 V, 3 E 4 | A | TeH.K. |
| TK 988 | 4 700—100 000 pF, 32 V, 2 E 4 | A | TeH.K. |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| Keramické kondenzátory SUPERMIT S | | | |
| TK 780 | kondenzátor typu III. 3 B 4 v řadě E6 4 700—47 000 pF | A, C | TeH.K. |
| Bezpečnostní keramický kondenzátor | | | |
| | C = 1 000—3 900 pF, 250 V, pro TVP | A, E | TeH.K. |
| Monolitické keramické čipy pro HIO (licence Pozitron Leningrad) | | | |
| | typ 1 22 pF—0,012 μF, 25 V, 50 V | 1985 | |
| | typ 2 470 pF—0,22 μF, 25 V, 50 V | A, E, 1985 | TeH.K. |
| Pouzdřené monolitické keramické kondenzátory s vývody | | A, E, 1986 | TeH.K. |
| Průchodkové | | | |
| TK 547 | 1 500 pF, 160 V, 2 F 4 | B | TeH.K. |
| TK 564 | 1 000—1 500 pF, 250 V, 2 F 4 | B | TeH.K. |

## 2.6 Řada keramických součástek

| | | | |
|---|---|---|---|
| 2.6.1 Keramické substráty na bázi $Al_2O_3$ pro hybridní obvody | | | |
| SA 30 550 | Keramický substrát 50×50 pro TLV HIO | A | TeH.K. |
| SA 30 550 | Keramický substrát 100×60 pro TLV HIO | A, E | TeH.K. |
| SA 30 550 | Keramický substrát kruhový pro TLV HIO | A, E | TeH.K. |
| SA 30 550 | Keramický substrát s otvory pro TVL HIO | A, E | TeH.K. |
| SA 30 550 | Keramické potenciometrové desky | A, E | TeH.K. |
| SA 30 591 | Keramický substrát 100×100 pro TV HIO | A | TeH.K. |
| 2.6.2 Keramická pouzdra pro výkonové polovodičové prvky | | | |
| SK 277 00, 05 | Ploché pouzdro diody a tyristoru do 1 200 A | A | TeH.K. |
| SK 277 11, 15 | Ploché pouzdro diody a tyristoru do 400 A | A | TeH.K. |
| SK 277 30, 35 | Ploché pouzdro diody a tyristoru do 200 A | A | TeH.K. |
| SK 277 40, 45 | Pouzdro diody a tyristoru do 100 A | C | TeH.K. |
| SK 277 50, 55 | Pouzdro diody a tyristoru do 150 A | C | TeH.K. |
| SK 277 60, 65 | Pouzdro diody a tyristoru do 200 A | A | TeH.K. |
| 9-4-165 54 | Pouzdro tyristoru GATT | A, E | TeH.K. |
| 9-4-165 58 | Pouzdro pro pilotní optotyristor | A, E | TeH.K. |
| 9-4-165 59 | Pouzdro pro tranzistor 200 A | A, E | TeH.K. |
| 2.6.3 Vícevrstvá keramická pouzdra pro integrované obvody (licence KYOCERA) | | | |
| SK 016 500 | 16-vývodové pouzdro bočně pájené | A | TeH.K. |
| SK 018 500 | 18-vývodové pouzdro bočně pájené | A, E, 1985 | TeH.K. |
| SK 020 500 | 20-vývodové pouzdro bočně pájené | A, E, 1985 | TeH.K. |
| SK 024 500 | 24-vývodové pouzdro bočně pájené | A | TeH.K. |
| SK 028 500 | 28-vývodové pouzdro bočně pájené | A, E, 1985 | TeH.K. |
| SK 040 500 | 40-vývodové pouzdro bočně pájené | A | TeH.K. |

## 2.7 Ostatní kondenzátory

| | | | |
|---|---|---|---|
| WK 701 20 | skleněný dolaďovací kondenzátor | A | TeLa |
| WK 701 22 | skleněný dolaďovací kondenzátor | A | TeLa |
| WK 701 04, 05, 09, 11 | speciální skleněné dolaďovací kondenzátory | A | TeLa |
| WK 701 12a | skleněný dolaďovací kondenzátor s děleným statorem | B | TeLa |
| WK 050 04 | dolaďovací indukčnost | A | TeLa |
| WN 704 19, 24, 25, 26 | dolaďovací kondenzátor | A | TeJi |
| WN 704 13 | otočný kondenzátor | A | TeJi |
| TC 120, 122, 124 | kondenzátory fóliové těsné | B | TeJi |
| WK 711 50, 51 | kondenzátory fóliové těsné | B | TeJi |
| TC 191, 193, 195 | KFE | B | TeJi |
| WF 834, 44 | autokondenzátory | B | TeJi |
| WK 718 14 | polykarb. kondenzátory speciální | B | TeJi |
| TC 271 | terylénové kondenzátory | B | TeJi |
| WK 718 53, 54 | kondenzátory pro el. stroje | B | TeJi |
| WK 724 00-02 | RC členy | D | TeJi |

## 2.8 Odrušovací kondenzátory

| | | | |
|---|---|---|---|
| TC 250—253 | odrušovací kondenzátory jednoduché | B | TeJi |
| WK 713 00—22 | průchodkové odrušovací kondenzátory | B | TeJi |
| WK 713 40—43 | průchodkové odrušovací autokondenzátory | B | TeJi |
| WK 724 51, 52, 53 | odrušovací kondenzátory těsné | A | TeJi |
| TC 242, 243 | odrušovací kondenzátory | B | TeJi |
| TC 254—261 | odrušovací kondenzátory kombinované a širokopásmové | B | TeJi |
| TC 240 | širokopásmový odrušovací kondenzátor | B | TeJi |
| TC 241 | širokopásmový odrušovací kondenzátor s tlumivkami | B | TeJi |
| TC 290 | odrušovací kondenzátor širokopásmový | A | TeJi |
| WK 724 72—74 | odrušovací kondenzátory ploché | B | TeJi |
| WK 717 30 | odrušovací kondenzátory | B | TeJi |
| WK 719 40 | odrušovací kondenzátory | B | TeJi |
| WF 827 42 | odrušovací kondenzátory | B | TeJi |
| WK 720 80 | odrušovací kondenzátory speciální | B | TeJi |

# 3. PIEZOKERAMICKÉ VÝROBKY

## 3.1 Frekvenční filtry

| | | | |
|---|---|---|---|
| SK 854 22 | nf PZK ladičkový filtr pro tónové kmitočty 1 850—3 900 Hz | A | TeH.K. |
| SK 854 32 | nf PZK ladičkový filtr pro tónové kmitočty 1 850—3 900 Hz | A | TeH.K. |
| SK 854 33 | nf PZFK 6 600 Hz | A | TeH.K. |
| SK 854 15 | středofrekvenční řetězový filtr 465 kHz | A | TeH.K. |
| 507 25 | monolitický filtr 10,7 MHz se šířkou pásma 250 kHz | C | TeH.K. |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| **3.2** | **Rezonátory pro elektromech. filtry pro telekomunikační techniku** | | |
| Disky: | | | |
| SK 892 13 | ⌀ 4,5×0,8 mm | B | TeH.K. |
| SK 892 14 | ⌀ 5,2×0,8 mm | B | TeH.K. |
| SK 892 15 | ⌀ 4,5×0,6 mm | B | TeH.K. |
| Obdélníky: | | | |
| SK 895 22 | 15×4×0,8 mm | A | TeH.K. |
| SK 895 24 | 14×4×0,8 mm | A | TeH.K. |
| **3.3** | **Výkonové měniče diskové plné a s otvorem pro ultrazvukové pračky, svářečky, obráběcí stroje: tloušťkové kmitající** | | |
| SK 892 57 | ⌀ 30×5,8 mm, párované, výběr | A | TeH.K. |
| SK 892 58 | ⌀ 38×5,7 mm, párované | A | TeH.K. |
| SK 892 59 | ⌀ 50×5,9 mm, párované | A | TeH.K. |
| SK 892 68 | ⌀ 38/12,7×5,8 mm, párované | A | TeH.K. |
| SK 892 70 | ⌀ 50/20×5,8 mm | A, C | TeH.K. |
| SK 892 77 | ⌀ 70×5,9 mm | A, C | TeH.K. |
| **3.4** | **Bimorfní měniče pro ohybové kmity** | | |
| SK 895 31 | 16×8×0,6 mm | B | TeH.K. |
| SK 897 00 | 8×8×0,7 mm | A | TeH.K. |
| SK 897 01 | 13×1,8×0,6 mm | A | TeH.K. |
| **3.5** | **Elementy pro lékařskou diagnostiku a sondy pro tloušťkové kmity** | | |
| Disky: | | | |
| SK 892 16 | ⌀ 10×1 mm, 2 MHz | A | TeH.K. |
| SK 892 26 | ⌀ 20×1 mm, 2 MHz | A | TeH.K. |
| Kruhové úseče: | | | |
| SK 893 00 | 6×3×0,24 mm, 8 MHz | A | TeH.K. |
| SK 893 01 | 20×9×1 mm, 2 MHz | A | TeH.K. |
| SK 893 02 | 8×4×0,53 mm, 4 MHz | A | TeH.K. |
| SK 893 03 | 6×3×0,53 mm, 4 MHz | A | TeH.K. |
| Pravoúhlé: | | | |
| SK 895 00 | 10×5×0,3 mm, 7 MHz | A | TeH.K. |
| SK 895 01 | 20×10×0,3 mm, 7 MHz | A | TeH.K. |
| **3.6** | **Trubkové elementy pro mikroposuvy** | | |
| SK 890 00 | ⌀ 20/16×30 | A | TeH.K. |
| SK 890 XX | ⌀ 17,6/16×15 | E | TeH.K. |
| SK 890 XX | ⌀ 13,1/11,5×12 páry | E | TeH.K. |
| **3.7** | **Rázové a tlakové zdroje vysokého napětí** | | |
| Válečkové elementy | | | |
| SK 896 26 | ⌀ 7×14,5 mm | A | TeH.K. |
| SK 896 24 | ⌀ 10×10 mm | B | TeH.K. |
| SK 896 XX | ⌀ 7×6 mm (pro snímače tlaků) | A, E | TeH.K. |
| Sestavené dvojice | | | |
| SK 856 03 | pro zapalovače plynových sporáků | A | TeH.K. |
| SK 856 05 | pro ruční zapalovače plynu | A | TeH.K. |

## 4. PIEZOELEKTRICKÉ KŘEMENNÉ SOUČÁSTKY

### 4.1 Piezoelektrické křemenné jednotky (PKJ)

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 47 Z 13 | SK 9/L-22 | 1—1,6 kHz | B | TeH.K. |
| 40 Z 42—45 Z 58 | SK 9/L-22 | 3—600 kHz | B | TeH.K. |
| 77 Z 13 | SD 4/L-22 | 1—1,6 kHz | B | TeH.K. |
| 70 Z 42—75 Z 58 | SD 4/L-22 | 3—600 kHz | B | TeH.K. |
| 84 Z 42—80 Z 24 | SD 4/L-9 | 4,5—40 kHz | B | TeH.K. |
| 80 Z 52—80 Z 57 | SD 4/L-9 | 50—160 kHz | B | TeH.K. |
| 81 Z 64, 81 Z 74 | SD 4/24-9 | 10—30 MHz | B | TeH.K. |
| 81 T 64, 81 T 74 | SD 4/24-9 | 30—90 MHz (3. harm.) | B | TeH.K. |
| 81 P 64, 81 P 74 | SD 4/24-9 | 55—150 MHz (5. harm.) | B | TeH.K. |
| 03 Z 42, 03 Z 33 | KK 2/30 | 160—600 kHz | B | TeH.K. |
| 03 Z 33, 033 Z 34 | KK 2/30 | 1 000—2 500 kHz | B | TeH.K. |
| 01 Z 42, 01 Z 33 | K 2/19 | 300—600 kHz | B | TeH.K. |
| 01 Z 52—01 Z 55 | KK 2/19 | 2—20 MHz | B | TeH.K. |
| 01 T 52—01 T 55 | KK 2/19 | 20—75 MHz (3. harm.) | B | TeH.K. |
| 01 P 52—01 P 55 | KK 2/19 | 50—120 MHz (5. harm.) | B | TeH.K. |
| 11 Z 52—11 Z 54 | KD 2/13 | 8—25 MHz | A | TeH.K. |
| 11 T 52—11 T 54 | KD 2/13 | 25—27 MHz (3. harm.) | A | TeH.K. |
| 11 P 52—11 P 54 | KD 2/13 | 50—120 MHz (5. harm.) | A | TeH.K. |
| 15 Z 62—15 Z 78 | SD 2/13 | 8—25 MHz | B | TeH.K. |
| 15 T 62—15 T 78 | SD 2/13 | 25—75 MHz (3. harm.) | B | TeH.K. |
| 15 P 62—15 P 78 | SD 2/13 | 50—120 MHz (5. harm.) | B | TeH.K. |
| 15 S 62—15 S 78 | SD 2/13 | 100—160 MHz (7. harm.) | B | TeH.K. |
| 21 405 | KD 2/13 | PKJ pro časoměrnou techniku 4,194 MHz | A | TeH.K. |
| 21 500 | KD 2/13 | PKJ pro telekomunikace 3,57 MHz | A | TeH.K. |
| | KD 2/13 | PKJ 8,8 MHz pro BTVP | A, 1984 | TeH.K. |
| | PKJ 32 kHz pro elektrické náramkové hodinky | | D | TeH.K. |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| **4.2 Křemenné filtry** | | | |
| 90 700 | 2 MLF 10,7—15 pro radiokomunikace | A | TeH.K. |
| 90 709 | 2 MLF 8—15 pro radiokomunikace | A | TeH.K. |
| 90 706 | 26 MLF 21,4—15 pro radiokomunikace | A | TeH.K. |
| 90 704 | MLF 8—10, 408—4,5 pro telekomunikace | A | TeH.K. |
| | 28 MLF 10,7—15 pro radiokomunikace, vyšší selektivita | A, 1984 | TeH.K. |
| 90 695 | PKF 9 MHz 4 a 80 klasický filtr pro SSB | A | TeH.K. |
| 90 055 | PKF 3,87 MHz klasický filtr pro vysokofrekvenční přenosové zařízení energetiky (VPZ-2) | A | TeH.K. |
| **4.3 Křemenné oscilátory** | | | |
| 90 490 | oscilátor v termostatu s děličem kmitočtu na 100 kHz pro telekomunikace | A | TeH.K. |
| 90 540 | dvojitý teplotně kompenzovaný oscilátor 20—38,9 MHz | A | TeH.K. |
| 90 541 | 38 MHz, 39 MHz pro televizní převaděče 2. pásma | A | TeH.K. |
| 90 800 | normálový oscilátor 5 MHz pro rozhlasové vysílače | 4 | TeH.K. |
| 90 480—90 486 | napěťově řízené oscilátory VCXO 6,2 až 25,9 MHz pro radiokomunikace | A | TeH.K. |
| 90 840, 90 841 | teplotně kompenzované oscilátory TCCXO 5 a 6,4 MHz pro radiokomunikace | A | TeH.K. |
| 90 460 | normálový oscilátor 10 MHz jako zdroj signálu | A | TeH.K. |
| 90 820 | hybridní oscilátor typu MX 01 v pásmu 48—101 kHz rdst | A, 1985 | TeH.K. |
| | referenční oscilátor TCXO 5 MHz pro rdst | A, 1986 | TeH.K. |
| 90 870 | referenční oscilátor typu MXO 6,4 MHz pro rdst | A, 1985 | TeH.K. |
| 90 860 | oscilátor se směšovačem typu MIXO pro rdst | A, 1985 | TeH.K. |
| **5. ODRUŠOVACÍ PROSTŘEDKY** | | | |
| NK 1 | neodrušená kabelová koncovka | B | TeLa |
| OK 01-03 | odrušovací kabelová koncovka | A | TeLa |
| OK 13-5 | odrušovací kabelová koncovka | A | TeLa |
| OK 13-5 GG | odrušovací kabelová koncovka | A | TeLa |
| OK 22-1 | odrušovací kabelová koncovka | B | TeLa |
| OK 22-5 | odrušovací kabelová koncovka | B | TeLa |
| OK 32-1 | odrušovací kabelová koncovka | A | TeLa |
| OK 32-5 | odrušovací kabelová koncovka | A | TeLa |
| OK 82-1 | odrušovací kabelová koncovka | B | TeLa |
| OK 82-5 | odrušovací kabelová koncovka | B | TeLa |
| OK 82-1/2 | odrušovací vložka | B | TeLa |
| OK 92-5 | odrušovací vložka | A | TeLa |
| OKS 14-3 | odrušovací kabelová koncovka | A | TeLa |
| OK 14-3 G | odrušovací kabelová koncovka | A | TeLa |
| OS 1-OB | odrušovací souprava | B | TeLa |
| OS 1-OL | odrušovací souprava | A | TeLa |
| OS 1-1A | odrušovací souprava | A | TeLa |
| OS 5-1G | odrušovací souprava | B | TeLa |
| OS 5-5J | odrušovací souprava | B | TeLa |
| OS 5-OC | odrušovací souprava | A | TeLa |
| OS 5-OD | odrušovací souprava | A | TeLa |
| OS 5-OK | odrušovací souprava | A | TeLa |
| OS 5-5M | odrušovací souprava | A | TeLa |
| WN 682 01-09 | odrušovací tlumivky | A | TeLa |
| WN 682 11-13 | odrušovací tlumivky | A | TeLa |
| WN 682 18 | odrušovací tlumivky | B | TeLa |
| WK 050 03 | odrušovací filtr | B | TeJi |
| WN 852 02 | odrušovací filtr | B | TeJi |
| ZR 591/B | odrušovací filtr | B | TeJi |
| WF 607 06 | odrušovací tlumivka | B | TeJi |
| WN 682 15 | odrušovací tlumivka | B | TeJi |
| **6. POLOVODIČOVÉ PRVKY** | | | |
| **6.1 Fotoodpory** | | | |
| WK 650 36, 37 | fotoodpory sintrované | A | TeLa |
| WK 650 60 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 61 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 62 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 65 | diferenciální fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 67 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 70 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 74 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 75 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 76 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| WK 650 77 | napařovaný fotoodpor | A | TeLa |
| **6.2 Sestavy s polovodičovými prvky** | | | |
| WK 164 12 | optoelektronický spojovací člen | A | TeLa |
| WK 164 13 | optoelektronický spojovací člen | A | TeLa |
| WK 164 14 | optoelektronický spojovací člen | A | TeLa |
| WK 164 16 | optoelektronický spojovací člen | A | TeLa |
| WK 164 18 | přijímač-vysílač se světlovodem | A | TeLa |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|

# 7. SDRUŽENÉ MIKROELEKTRONICKÉ PRVKY

## 7.1 Hybridní integrované obvody a sdružené pasivní prvky pro telekomunikace a všeobecné použití

### 7.1.1 Destičkové odpory a útlumové články

| | | | |
|---|---|---|---|
| WK 681 24 | destičkové odpory metalizov. přesné | A | TeLa |
| WK 681 68 | destičkové odpory metalizov. přesné | A | TeLa |
| WK 681 50—83 | destičkové odpory metalizov. přesné | A | TeLa |
| WUO 200 | útlumové články vrstvové | A | TeLa |
| WUP 100 | útlumové články vrstvové | A | TeLa |

### 7.1.2 Pasivní členy RC

| | | | |
|---|---|---|---|
| WRS 105 | plošný odpor | A | TeLa |
| WRS 305 | blok ochranných odporů | A | TeLa |
| WCS 200 | blok kondenzátorů | A | TeLa |
| WRC 005 | zakončovací odpory | A | TeLa |
| WRC 001 | korekční člen | A | TeLa |
| WRD 101 | přizpůsobovací děliče pro sběrnici | A | TeLa |
| WRS 107 | přizpůsobovací minimodul | A | TeLa |
| WRS 108 | přizpůsobovací odpory | A | TeLa |
| WRR 101, WRR 102 | odporové členy | A | TeLa |
| WRR 103 | speciální odpor | A | TeLa |
| WRS 206 | odporové pole | A | TeLa |
| WRS 401, 402, 403 | | | |
| WRR 400 | přizpůsobovací minimoduly | A | TeLa |
| WRD 304 | dělič pro digitron | A | TeLa |

### 7.1.3 Pasivní členy RC s diodami

| | | | |
|---|---|---|---|
| WDE 001 | diodový člen | A | TeLa |
| WDE 002 | diodový člen | A | TeLa |
| WDE 003 | můstkový usměrňovač | A | TeLa |
| WDE 005 | diodový člen | A | TeLa |
| WDE 006 | diodový člen | A | TeLa |
| WDA 001 | přizpůsobovací minimodul | A | TeLa |
| WDA 003 | odporodiodový člen | A | TeLa |
| WDA 004 | odporodiodový člen | A | TeLa |
| WDA 005 | detektor | A | TeLa |
| WDA 006 | vstupní obvod pro komparátor | A | TeLa |
| WDB 003 | přizpůsobení vstupních signálů | A | TeLa |

### 7.1.4 Zesilovače nf a vf

| | | | |
|---|---|---|---|
| WTA 001 | oscilátor tónové volby | A | TeLa |
| WTA 002 | indikační zesilovač | A | TeLa |
| WTA 008 | řízení nf zesilovače | A | TeLa |
| WTA 030 | zesilovač filtru | A | TeLa |
| WTA 035 | vstupní obvod | A | TeLa |
| WTA 038 | zesilovač | A | TeLa |
| WTD 005 | střídavý zesilovač | A | TeLa |
| WDB 001 | ovládací obvod k zesilovači | A | TeLa |
| WNC 031 | předzesilovač | A | TeLa |
| WNC 014 | mikrofonní zesilovač | A | TeLa |
| WNC 015 | nízkofrekvenční zesilovač | A | TeLa |
| WTD 026 | telefonní zesilovač | A | TeLa |
| WTD 027 | zesilovač sluchadla | A | TeLa |
| WDD 003 | směšovací zesilovač | A | TeLa |
| WDC 003 | vstupní zesilovač | A | TeLa |
| WDD 004 | nf zesilovač | A | TeLa |
| WTC 004 | impulsní zesilovač | A | TeLa |
| WTD 016 | koncový stupeň I | A | TeLa |
| WNB 012 | nf koncový stupeň | A | TeLa |
| WTC 001 | diferenciální videozesilovač | A | TeLa |
| WTF 013 | modulační zesilovač | A | TeLa |
| WDD 029 | biozesilovač | A | TeLa |
| WNC 030 | symetrický zesilovač | A | TeLa |
| WND 012 | korekční zesilovač | A | TeLa |
| WNC 005 | speciální zesilovač s kompresní funkcí | A | TeLa |
| WNC 013 | kompresor | A | TeLa |
| WNC 019 | kompresor dynamiky | A | TeLa |
| WTD 034 | aktivní nf filtr | A | TeLa |
| WTA 034 | emitorový sledovač | A | TeLa |
| WTD 009 | vf zesilovač — směšovač | A | TeLa |
| WTD 035 | mezifrekvenční zesilovač | A | TeLa |
| WTD 014 | mezifrekvenční zesilovač | A | TeLa |
| WDC 001 | zesilovač | A | TeLa |
| WTA 014 | skupinový zesilovač | A | TeLa |

### 7.1.5 Oscilátory a generátory

| | | | |
|---|---|---|---|
| WTE 003 | generátor impulsu | A | TeLa |
| WNB 017 | generátor pily | A | TeLa |
| WDD 007 | generátor pulsů | A | TeLa |
| WTD 038 | oscilátor | A | TeLa |
| WTD 033 | spouštěcí obvod II | A | TeLa |
| WTD 031 | generátor akustické návěsti | A | TeLa |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| 7.1.6 Obvody pro ostatní použití | | | |
| WTD 001 | detektor tónové volby | A | TeLa |
| WNC 032 | zesilovač AVC a detektor | A | TeLa |
| WTD 013 | umlčovač I | A | TeLa |
| WNC 012 | umlčovač II | A | TeLa |
| WTD 015 | návěstí | A | TeLa |
| WNC 016 | počítač impulsů + spouštěcí obvod | A | TeLa |
| WNC 011 | diskriminátor | A | TeLa |
| WNC 018 | vyhodnocovací obvod | A | TeLa |
| WDC 002 | komparátor | A | TeLa |
| WTC 002 | přírůstkový dělič | A | TeLa |
| WNB 046 | zdroj hodinových pulsů | A | TeLa |
| WTA 017 | dvojitě vyvážený modulátor | A | TeLa |
| WTA 018 | dvojitě vyvážený modulátor | A | TeLa |
| WTA 019 | jednoduše vyvážený modulátor | A | TeLa |
| WTA 020 | jednoduše vyvážený modulátor | A | TeLa |
| WTA 021 | signalizační vysílač | A | TeLa |
| WNB 033 | hlídač napětí | A | TeLa |
| WTD 044 | signalizace napětí baterie | A | TeLa |
| WNB 035 | fázová regulace tyristoru | A | TeLa |
| WTE 004 | feritotranzistorový člen | A | TeLa |
| WTE 005 | feritotranzistorový člen | A | TeLa |
| **7.2 Hybridní integrované obvody pro měřící a výpočetní techniku** | | | |
| 7.2.1 Spínací obvody | | | |
| WTD 017 | spínač signalizace pro LED | A | TeLa |
| WTD 007 | spínač signalizace | A | TeLa |
| WTA 013 | spínač | A | TeLa |
| WNB 031 | spínač relé | A | TeLa |
| WNA 002 | výkonový spínač | A | TeLa |
| WTA 032 | tranzistorové spínače | A | TeLa |
| WNB 011 | spínací prvek | A | TeLa |
| WTA 010 | tvarovací a spínací obvod | A | TeLa |
| WNB 002 | hybridní integrovaný spínač | A | TeLa |
| WTD 032 | klopný obvod a spínač | A | TeLa |
| WTD 012 | spínací prvek | A | TeLa |
| WTE 009 | proudový spínač | A | TeLa |
| WTA 028 | spínací obvod | A | TeLa |
| WNC 026 | přepínač | A | TeLa |
| WNB 008 | řadič anod digitronů | A | TeLa |
| WTA 003 | spínač digitronů | A | TeLa |
| WTA 029 | spínací obvod | A | TeLa |
| WNC 024 | zkratuvzdorný spínač | A | TeLa |
| WTC 011 | dvojitý výkonový spínač | A | TeLa |
| WNB 018 | spínač | A | TeLa |
| WSH 432 | spínač | A | TeLa |
| WSH 433 | trojnásobný spínač | A | TeLa |
| 7.2.2 Klopné obvody | | | |
| WTA 043 | Schmittův klopný obvod | A | TeLa |
| WTD 006 | Schmittův klopný obvod | A | TeLa |
| WNC 001 | Schmittův tvarovací obvod | A | TeLa |
| WNB 004 | Schmittův klopný obvod | A | TeLa |
| WNC 017 | klopný obvod počítače impulsů | A | TeLa |
| WNC 033 | bistabilní klopný obvod | A | TeLa |
| WNC 002 | klopný obvod | A | TeLa |
| WNC 003 | klopný obvod | A | TeLa |
| WNC 004 | klopný obvod | A | TeLa |
| WNC 006 | klopný obvod | A | TeLa |
| WND 008 | monostabilní klopný obvod | A | TeLa |
| WTF 001 | monostabilní klopný obvod | A | TeLa |
| WTF 003 | monostabilní klopný obvod | A | TeLa |
| 7.2.3 Logické obvody | | | |
| WTE 001 | generátor pulsů | A | TeLa |
| WDD 019 | generátor impulsů pro paměti A | A | TeLa |
| WDD 020 | generátor řídících impulsů pro paměti B | A | TeLa |
| WTC 010 | vstup pro TTL logiku | A | TeLa |
| WDD 011 | blokovací obvod | A | TeLa |
| WDD 005 | výstupní registr — paměť | A | TeLa |
| WDD 012 | komparátor | A | TeLa |
| WDD 017 | převodník číslo — časový interval | A | TeLa |
| WDD 018 | indikátor impulsů | A | TeLa |
| WDD 022 | řízení přenosu přijímače | A | TeLa |
| WTC 014 | hlídač střídání hran impulsů | A | TeLa |
| WDD 025 | slabiková paměť programů | A | TeLa |
| WDD 026 | oddělovací stupeň | A | TeLa |
| WDD 027 | řízení slabikové paměti programu | A | TeLa |
| WDD 028 | řízení číslicové paměti programu | A | TeLa |
| WDD 016 | ovladač funkcí | A | TeLa |
| WTC 018 | matice adresovatelných spínačů | A | TeLa |
| WTE 006 | logický oddělovací člen | A | TeLa |
| WNB 010 | invertor s otevřeným kolektorem | A | TeLa |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| WTD 003 | invertor | A | TeLa |
| WTD 002 | dvojice invertorů | A | TeLa |
| WTA 004 | dvouvstupý negovaný součin | A | TeLa |
| WNB 009 | dvouvstupý negovaný součin | A | TeLa |
| WTD 004 | čtyřvstupý negovaný součin | A | TeLa |
| WTA 005 | dvouvstupý negovaný součet | A | TeLa |
| WNB 001 | negovaný součet 24 V (čtyřvstupý) | A | TeLa |
| WNB 026 | čtyřvstupý negovaný součet | A | TeLa |
| WNB 003 | negovaný součin 24 V (čtyřvstupý) | A | TeLa |
| WNB 025 | čtyřvstupý negovaný součin | A | TeLa |
| WNB 044 | čtyřvstupé součinové hradlo | A | TeLa |
| 7.2.4 Obvody pro použití v log. sítích | | | |
| WNC 007 | vysílač pro přenos log. signálu | A | TeLa |
| WNC 008 | přijímač pro přenos log. signálu | A | TeLa |
| WSH 421 | budič | | |
| WSH 351, 352 | komparátor | A | TeLa |
| WNB 005 | dekodér pro indikaci | A | TeLa |
| WNB 006 | dekodér pro indikaci | A | TeLa |
| WNB 007 | dekodér pro tiskárnu | A | TeLa |
| WNC 041 | D/A převodník 8 bitů | A | TeLa |
| WND 022 | D/A převodník 10 bitů | A | TeLa |
| WTA 040 | řídící obvod přírůstkového děliče | A | TeLa |
| 7.2.5 Operační, měřicí a vzorkovací zesilovače | | | |
| WDB 002 | operační zesilovač s kompenzacemi | A | TeLa |
| WSH 111, 112 | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 115 | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 117 A, B, C | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 125 | proudový booster | A | TeLa |
| WSH 216, A, B, C | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 217 A, B, C | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 218 | operační zesilovač | A | |
| WSH 219 | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 220 | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 222 A, B | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 223 A, B, C | operační zesilovač | A | TeLa |
| WSH 526 | měřící zesilovač | A | TeLa |
| WSH 528 | měřící zesilovač | A | TeLa |
| WSH 541 | vzorkovací zesilovač | A | TeLa |
| 7.2.6 Stabilizátory a zdroje referenčního napětí | | | |
| WNB 013 | stabilizátor napětí | A | TeLa |
| WTA 011 | stabilizátor napětí | A | TeLa |
| WSH 913 A, B | dvojitý stabilizátor | A | TeLa |
| WSH 914 | stabilizátor | A | TeLa |
| WSH 924 A, B | zdroj referenčního napětí | A | TeLa |
| **7.3 Ostatní hybridní integrované obvody** | | | |
| WQD 100 | neparametrický gyrátor | A | TeH.K. |
| WQU 001, 002 | nízkopříkonový operační zesilovač | A | TeH.K. |
| WQU 011 | aktivní a pasivní část univerzálního filtru | A | TeH.K. |
| WQU 012 | pasivní část eliptické sekce | A | TeH.K. |
| WQZ 004 | výkonový spínač (pro energetiku) | Q | TeH.K. |
| WQZ 501—509 | obvody pro telekomunikační zařízení STM-25 | A | TeH.K. |
| WQF 100 | hybridní pásmová propust 1 kHz pro radiokomunikace | A, 1984 | TeH.K. |
| WQQ 001 | hybridní vf oscilátor VCO 80 MHz pro radiokomunikace | A, 1985 | TeH.K. |
| WQF 200 | dolní pásmová propust 3 kHz pro radiokomunikace | A, 1984 | TeH.K. |
| WQF 300 | horní pásmová propust 300 Hz pro radiokomunikace | A, 1984 | TeH.K. |

## 8. KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTKY

### 8.1 Spínače a přepínače

| | | | |
|---|---|---|---|
| WK 559 28 | tlačítko pro elektronickou kalkulačku | B | Teji |
| WK 533 00—33 | přepínač otočný miniaturní | B | Teji |
| WK 533 35—48 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 50 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 51 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 53 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 54 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 56 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 57 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 67 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 68 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 69 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 77 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 78 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 79 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 81 | přepínač otočný miniaturní 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 52 | 18-ti polohový přepínač | A | Teji |
| WK 533 55 | 18-ti polohový přepínač | A | Teji |
| WK 533 82 | 18-ti polohový přepínač | A | Teji |
| WK 533 83 | 18-ti polohový přepínač | A | Teji |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| WK 533 59 | přepínač otočný miniaturní speciální 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 60 | přepínač otočný miniaturní speciální 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 61 | přepínač otočný miniaturní speciální 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 62 | přepínač otočný miniaturní speciální 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 84 | přepínač otočný miniaturní speciální 12-ti polohový | A | Teji |
| WK 533 80 | přepínač otočný miniaturní | A | Teji |
| WK 533 85 | přepínač otočný miniaturní | A | Teji |
| WK 533 63 | držáky přepínačů | B | Teji |
| WK 533 64 | držáky přepínačů | B | Teji |
| WK 533 65 | držáky přepínačů | B | Teji |
| WK 533 66 | držáky přepínačů | B | Teji |
| WK 683 11 | držáky přepínačů | B | Teji |
| — | miniaturní kódovací přepínač DIL | A | Teji |
| WF 115 80 | klávesnice pro minikalkulačku | B | Teji |
| WN 559 00 | tlačítkový mikrospínač | D | Teji |
| TS 12... | mikrominiaturní otočný spínač T 586/2. vydání | A | Teji |
| TS 211, 212, 213 | otočný číslicový spínač T 614/1. vydání | A | Teji |
| RKR 20 | jazýčkový kontakt | D | Teji |
| SWW 1 158—656 | tlačítkové spínací soupravy (ISOSTAT) | D | Teji |
| TS 901 | zobrazovací jednotky | A | Teji |
| Informační list | tlačítkové spínače s kontakty z vodivých elastomerů | D | Teji |
| | tlačítkový spínač s jazýčkovým kontaktem | D | Teji |
| TGL 26 627/01 | prosvětlovací tlačítkový spínač | D | Teji |
| **8.2 Zásuvky a vidlice** | | | |
| WK 465 36 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 37 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 44 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 40 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 18 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 38 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 08 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 41 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 15 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 39 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 05 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 43 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 16 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 40 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 06 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 42 | řadové konektory 6-ti a 12-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 96 | vidlice 12-ti pólová | A | Teji |
| WK 465 26 | zásuvky a vidlice 18-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 32 | zásuvky a vidlice 18-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 27 | zásuvky a vidlice 18-ti pólové | A | Teji |
| WK 462 33 | zásuvky a vidlice 18-ti pólové | A | Teji |
| WK 465 11 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 43 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 45 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 462 01 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 462 65 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 10 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 12 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 41 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 42 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 44 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 462 00 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 462 02 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 462 64 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 462 63 | řadové konektory 24-pólové | A | Teji |
| WK 465 86 | řadové konektory 24-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 462 79 | řadové konektory 24-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 462 80 | řadové konektory 24-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 462 81 | řadové konektory 24-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 462 82 | řadové konektory 24-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 462 48 | vidlice kruhové | A | Teji |
| WK 465 07—09 | vidlice souosé | B | Teji |
| WK 484 09—11 | přístrojové svorky | A | Teji |
| WK 465 35 | zásuvky souosé | B | Teji |
| WK 180 11 | řadové konektory 36-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 465 96 | řadové konektory 36-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 465 97 | řadové konektory 36-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 462 86 | řadové konektory 36-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| WK 462 87 | řadové konektory 36-pólové s nožovými kontakty pro plošné spoje | A | Teji |
| WK 465 13 | řadové konektory 36-pólové | A | Teji |
| WK 462 03 | řadové konektory 36-pólové | A | Teji |
| WK 465 14 | řadové konektory 36-pólové | A | Teji |
| WK 462 04 | řadové konektory 36-pólové | A | Teji |
| WK 465 04 | konektory panelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 462 04 | konektory panelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 465 05 | konektory panelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 462 05 | konektory panelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 465 30 | konektory kabelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 462 30 | konektory kabelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 465 31 | konektory kabelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 462 31 | konektory kabelové 8 a 16-pólové | B | Teji |
| WK 465 21 | sdružené konektory 16 + 2 vn + 1 vf | B | Teji |
| WK 462 21 | sdružené konektory 16 + 2 vn + 1 vf | B | Teji |
| WK 465 22 | sdružené konektory panelové 20 + 1 vf | B | Teji |
| WK 465 23 | sdružené konektory panelové 20 + 1 vf | B | Teji |
| WK 465 33 | sdružené konektory panelové 20 + 1 vf | B | Teji |
| WK 463 38 | sdružené konektory panelové 20 + 1 vf | B | Teji |
| WK 462 22 | sdružené konektory panelové 20 + 1 vf | B | Teji |
| WK 462 23 | sdružené konektory kabel. 20 + 1 vf | B | Teji |
| WK 462 24 | sdružené konektory kabel. 20 + 1 vf | B | Teji |
| WK 465 08 | sdružené konektory 20-pólové | B | Teji |
| WF 462 08 | sdružené konektory 20-pólové | B | Teji |
| WK 462 35 | sdružené konektory 20-pólové | B | Teji |
| WK 462 36 | sdružené konektory 20-pólové | B | Teji |
| WK 465 25 | sdružené konektory 22 + 2 vn GEK 16 + 12 vn | B | Teji |
| WK 462 25 | sdružené konektory 22 + 2 vn GEK 16 + 12 vn | B | Teji |
| WK 462 26 | sdružené konektory 22 + 2 vn GEK 16 + 12 vn | B | Teji |
| WK 462 10 | sdružené konektory 22 + 2 vn GEK 16 + 12 vn | B | Teji |
| WK 465 56 | vysokonapěťové zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 462 54 | vysokonapěťové zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 60 | vysokonapěťové zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 462 58 | vysokonapěťové zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 50 | miniaturní vf zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 51 | miniaturní vf zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 52 | miniaturní vf zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 462 50 | miniaturní vf zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 462 51 | miniaturní vf zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 17 | miniaturní najížděcí vf zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 34 | miniaturní najížděcí vf zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 454 04 | panelová zdířka | A | Teji |
| WK 465 63, 64 | měřicí zásuvka | A | Teji |
| WK 180 28, 31 | spec. zásuvky s kontaktem FRB | A | Teji |
| WK 462 47 | spec. vidlice s kontaktem FRB | A | Teji |
| WK 462 03, 06 | vidlice řadové | A | Teji |
| WK 462 88, 96 | vidlice řadové | A | Teji |
| WK 459 00—02 | kolíky—banánky | A | Teji |
| WK 454 03 | přístrojová dvojzdířka | A | Teji |
| WK 465 32 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 465 57 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 465 59 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 462 17 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 462 37 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 462 55 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 462 56 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 462 57 | přístrojová dvojzdířka | B | Teji |
| WK 465 35 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 465 53 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 465 54 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 465 55 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 465 58 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 465 61 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 465 62 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 462 52, 53 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 462 60 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 462 61 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 462 62 | zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm výkonové | B | Teji |
| WK 465 46 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 47 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 48 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 49 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 28 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3.81 mm | A | Teji |
| WK 465 29 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 87 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 88 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 89 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 90—91 | přímý konektor pro plošné spoje m = 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 79 | přímý konektor pro plošné spoje 2,54 mm 2×43 kont. | A | Teji |
| WK 465 80 | přímý konektor pro plošné spoje 2,54 mm 2×43 kont. | A | Teji |
| TX 711 | přímý konektor pro plošné spoje 2,0 mm | A | Teji |
| WK 180 17 | speciální koaxiální zásuvky a vidlice | B | Teji |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| WK 459 04 | speciální koaxiální zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 07 | speciální koaxiální zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 08 | speciální koaxiální zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 465 09 | speciální koaxiální zásuvky a vidlice | B | Teji |
| WK 411 00 | vysokofrekvenční zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm | B | Teji |
| WK 411 01 | vysokofrekvenční zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm | B | Teji |
| WK 411 02 | vysokofrekvenční zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm | B | Teji |
| WK 412 00 | vysokofrekvenční zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm | B | Teji |
| WK 461 04 | vysokofrekvenční zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm | B | Teji |
| WK 461 05 | vysokofrekvenční zásuvky a vidlice souosé 75 Ohm | B | Teji |
| WK 465 98 | přímý konektor pro plošné spoje 3,81 mm | A | Teji |
| WK 465 99 | přímý konektor pro plošné spoje 3,81 mm | A | Teji |
| WK 180 18 | přímý konektor 2,5 mm 2×44 kontaktů | A | Teji |
| WK 465 19 | zásuvky sdružené | B | Teji |
| WK 462 68 | měř. vidlice | A | Teji |
| WK 282 15 | vidlice nožové | B | Teji |
| WF 462 14—16 | vidlice nožové | B | Teji |
| WF 282 02, 03, 06, 08 | zásuvky nožové | B | Teji |
| WF 465 04, 05, 08, 10 | zásuvky nožové | B | Teji |
| WK 465 77 | přímý konektor 2,5 mm 2×25 + 2 póly | A | Teji |
| WK 465 78 | držák s měrnými body a měřicí kolík | A | Teji |
| WF 013 02 | držák s měrnými body a měřicí kolík | A | Teji |
| WK 465 63 | měřicí zásuvky a vidlice | A | Teji |
| WK 465 64 | měřicí zásuvky a vidlice | A | Teji |
| WK 462 66 | měřicí zásuvky a vidlice | A | Teji |
| WK 462 67 | měřicí zásuvky a vidlice | A | Teji |
| WK 462 69 | měřicí zásuvky a vidlice | A | Teji |
| WK 462 70 | měřicí zásuvky a vidlice | A | Teji |
| TX (TY) | nepřímé konektory s kruhovými kontakty o ⌀ 0,6 mm | A | Teji |
| 511...—522... | dvouřadé, 20, 30, 48, 62, 90-ti pólové | | |
| WK 465 63 | měřicí zásuvky a vidlice T 520 | A | Teji |
| WK 465 64 | měřicí zásuvky a vidlice T 520 | A | Teji |
| WK 462 66 | měřicí zásuvky a vidlice T 520 | A | Teji |
| WK 462 67 | měřicí zásuvky a vidlice T 520 | A | Teji |
| WK 462 69 | měřicí zásuvky a vidlice T 520 | | |
| WK 462 70 | měřicí zásuvky a vidlice T 520 | | |
| WK 180 20 | speciální nf zásuvky a vidlice T 578 | A | Teji |
| WK 180 21 | speciální nf zásuvky a vidlice T 578 | A | Teji |
| WK 180 22 | speciální nf zásuvky a vidlice T 578 | A | Teji |
| WK 180 23 | speciální nf zásuvky a vidlice T 578 | A | Teji |
| WK 180 25 | speciální nf zásuvky a vidlice T 578 | A | Teji |
| WK 180 26 | speciální nf zásuvky a vidlice T 578 | A | Teji |
| WK 180 27 | speciální nf zásuvky a vidlice T 578 | A | Teji |
| TX/TY 535...536 | nepřímé řadové konektory | A | Teji |
| TX 715 | přímý konektor pro plošné spoje 2,5 mm | A | Teji |
| 716 | S 320 | | |
| WK 480 28 | nepřímý 7-pólový konektor lichoběžníkový | A | Teji |
| WK 462 46 | s kruhovými kontakty S 381 | | |
| TX/TY 536... | nepřímé konektory s kruhovými kontakty ⌀ 1,5 mm | A | Teji |
| WK 180 33 až 36 | kruhové konektory 7-pólové S 385 | A | Teji |
| TX/TY 611... | subminiaturní koaxiální konektory S 334/1. vydání | A | Teji |
| TX 631... | | | |
| TX 720, 721 | přímé konektory S 369 | A | Teji |
| — | spojovací prvky pro optoelektroniku | E | Teji |
| — | kruhové konektory 7 a 12. pólové | E | Teji |
| — | přímé konektory 2×48 kont. | E | Teji |
| — | přímé konektory 2×50 kont. | 1985, E | Teji |
| — | řada konektorů pro JKS | 1984, E | Teji |
| — | konektory s řezným kontaktem pro plochý kabel | 1985, E | Teji |
| — | nízkofrekvenční pravoúhlý kon. s roztečí 1,25 mm | 1984, E | Teji |
| 6 AF 280 00 | zásuvková spoj 2-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 05 | zásuvka pevná 5. pól | A | Teji |
| 6 AF 280 22 | zásuvka anténní AM 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 280 24 | zásuvka anténní FM 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 280 26 | zásuvka anténní TV I—III | A | Teji |
| 6 AF 280 28 | zásuvka anténní TV IV—V | A | Teji |
| 6 AF 280 30 | zásuvka pevná 1-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 31 | zásuvka pevná 1-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 32 | zásuvka pevná 1-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 33 | zásuvka pevná 1-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 34 | zásuvka pevná 1-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 41 | zásuvka pevná 1-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 42 | zásuvka pevná 1-pólová | A | Teji |
| 6 AF 280 43 | zásuvka spoj. 3-pól. | A | Teji |
| 6 AF 280 45 | zásuvka spoj. 5-pól. | A | Teji |
| 6 AF 280 51 | zásuvka pevná 7-pól. | A | Teji |
| 6 AF 280 52 | zásuvka přímá 39-kont. | B | Teji |
| 6 AF 280 54 | zásuvka přímá 44-kont. | B | Teji |
| 6 AF 280 59 | zásuvka přímá 30-kont. | B | Teji |
| 6 AF 280 63 | zásuvka pohyb. 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 280 65 | zásuvka pohyb. 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 05 | zásuvka pevná 3-pól. (s uzemňov. kont.) | A | Teji |
| 6 AF 282 06 | | A | Teji |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|
| 6 AF 282 08 | zásuvka pevná 2×6 pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 09 | zásuvka pevná s přepín. | A | Teji |
| 6 AF 282 10 | zásuvka pevná 5-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 13 | zásuvka pevná 5-pól. (s uzemňov. kont.) | A | Teji |
| 6 AF 282 14 | | A | Teji |
| 6 AF 282 16 | zásuvka pevná 3-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 20 | zásuvka pevná 5-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 21 | zásuvka pevná 6-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 28 | zásuvka pevná 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 29 | | A | Teji |
| 6 AF 282 30 | | A | Teji |
| 6 AF 282 51 | zásuvka stíněná 6-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 52 | zásuvka pevná 2-pól. | A | Teji |
| | (s uzemňovacím kont.) | A | Teji |
| 6 AF 282 56 | zásuvka pevná | A | Teji |
| 6 AF 282 62 | zásuvka pevná 6-pól. | A | Teji |
| 6 AF 282 67 | zásuvka pevná 2×6-pol. | A | Teji |
| 6 AF 282 83 | zásuvka pevná 1-pól. | A | Teji |
| 6 AF 466 15 | zásuvka pohyb. 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 895 40 | vidlice pohyb. 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 895 41 | | A | Teji |
| 6 AF 895 57 | vidlice 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 895 58 | vidlice 6-pól. | A | Teji |
| 6 AF 895 89 | vidlice 8-pól. | A | Teji |
| 6 AF 895 98 | přívodka 3-pól. | A | Teji |
| 6 AF 895 99 | přívodka 5-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 45 | vidlice pohyb. 6-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 46 | | A | Teji |
| 6 AF 896 47 | | A | Teji |
| 6 AF 896 49 | vidlice pohyb. 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 61 | vidlice ant. AM 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 63 | vidlice ant. FM 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 65 | vidlice ant. TV I—III | A | Teji |
| 6 AF 896 67 | vidlice ant. TV IV—V | A | Teji |
| 6 AF 896 86 | vidlice pohyb. 7-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 93 | přívodka | A | Teji |
| 6 AF 896 95 | vidlice pohyb. 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 80 | vidlice pohyb. 3-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 83 | vidlice pohyb. 5-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 69 | vidlice pohyb. 1-pól. | A | Teji |
| 6 AF 896 70 | vidlice pohyb. 1-pól. | A | Teji |
| 6 AF 897 02 | vidlice pohyb. 6-pól. | A | Teji |
| 6 AF 897 07 | | A | Teji |
| 6 AF 897 12 | | A | Teji |
| 6 AF 897 17 | | A | Teji |
| 6 AF 897 22 | vidlice pohyb. 6-pól. | A | Teji |
| 6 AF 897 27 | | A | Teji |
| 6 AF 897 51 | vidlice pohyb. 2-pól. | A | Teji |
| 6 AF 897 53 | | A | Teji |
| 6 AF 897 70 | vidlice pohyb. 3-pól. | A | Teji |
| 6 AF 897 71 | | A | Teji |
| 6 AF 897 72 | | A | Teji |
| 6 AF 897 75 | vidlice pohyb. 5-pól. | A | Teji |
| 6 AF 897 76 | | A | Teji |
| 6 AF 897 77 | | A | Teji |
| 6 AF 897 80 | vidlice pohyb. 7-pól. | A | Teji |
| 6 AF 897 81 | | A | Teji |
| 6 AK 050 27 | zásuvka pevná | A | Teji |
| 6 AK 050 29 | | A | Teji |
| AK 180 00 | zásuvka pohyb. 3-pól. | A | Teji |
| 2 AK 180 00 | zásuvka pevná 3-pól. | A | Teji |
| 2 AK 180 01 | | A | Teji |
| 6 AK 180 20 | zásuvka pohyb. 3-pól. | A | Teji |
| 6 AK 180 21 | | A | Teji |
| 6 AK 180 22 | | A | Teji |
| 6 AK 180 25 | zásuvka pohyb. 5-pól. | A | Teji |
| 6 AK 180 26 | | A | Teji |
| 6 AK 180 27 | | A | Teji |
| 6 AK 180 30 | zásuvka pohyb. 3-pól. | A | Teji |
| 6 AK 180 33 | zásuvka pohyb. 5-pól. | A | Teji |
| AK 462 02 | vidlice pohyb. 3-pól. | A | Teji |
| TGL 26 627/01 | prosvětlovací tlačítkový spín. | D | Teji |
| TGL 31 427/01 | nepřímý konektor 20, 90, 113-pólový | D | Teji |
| TGL 200—8080 | vf koaxiální konektor 50 Ohm 1/3,3 | D | Teji |
| TGL 24 815 | vf konektor 50 Ohm 1/3,3 | D | Teji |
| TGL 200—3800 | vf konektor BNC 50 2/6,6 | D | Teji |
| TGL 200—3801 | vf konektor C 50 3/9,7 | D | Teji |
| TGL 200—3800/01 | vf konektor BNC 2/6,6 | D | Teji |
| | vf koax. konektor N—3/7 | D | Teji |
| DS 111 | konektor 9, 22, 40-pól. | D | Teji |
| WK 180 48 | přímý konektor 2×48 pól. | A | Teji |
| TX 722 5051 | přímý konektor 2×48 pól. | A, 1984 | Teji |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|

## 8.3 Objímky

| | | | |
|---|---|---|---|
| Objímky pro integrované obvody | | | |
| TX 78... | (IO) S 389/1. vydání | A | Teji |
| PF 497 04 | objímka elektronky 7/10 | B | Teji |
| PF 497 06 | | B | Teji |
| 6 AF 497 06 | objímka elektronky 8/15 | B | Teji |
| 6 AF 497 07 | objímka elektronky 14/44 | B | Teji |
| 6 AF 497 11 | objímka elektronky 10/13 | B | Teji |
| 6 AF 497 18 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AF 497 22 | objímka elektronky 7/10 | B | Teji |
| 6 AF 497 23 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AF 497 28 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AF 497 30 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AF 497 33 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AF 497 41 | objímka elektronky 14/20 | B | Teji |
| 6 AF 497 43 | objímka elektronky 9/17 | B | Teji |
| 6 AF 497 47 | objímka elektronky 8/15 | B | Teji |
| 6 AF 497 54 | objímka elektronky 9/17 | B | Teji |
| 6 AF 497 62 | objímka elektronky 9/17 | B | Teji |
| 6 AF 497 63 | objímka elektronky 9/17 | B | Teji |
| 6 AF 497 73 | objímka pro relé | B | Teji |
| 4 PK 180 00 | objímka elektronky 8/17 | B | Teji |
| PK 497 01 | objímka elektronky 8/18 | B | Teji |
| PK 497 02 | objímka elektronky 8/17 | B | Teji |
| PK 497 03 | objímka elektronky P | B | Teji |
| PK 497 04 | objímka elektronky T | B | Teji |
| 6 AK 497 09 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| AK 497 11** | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| AK 497 12** | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| PK 497 13 | objímka elektronky 7/10 | B | Teji |
| 6 AK 497 13 | objímka elektronky | B | Teji |
| 6 AK 497 15 | objímka elektronky 7/10 | B | Teji |
| PK 497 17 | objímka elektronky 9/10 | B | Teji |
| PK 497 19* | objímka elektronky | B | Teji |
| 6 AK 497 20 | objímka elektronky | B | Teji |
| PK 497 21 | objímka elektronky 7/10 | B | Teji |
| 6 AK 497 22 | objímka elektronky | B | Teji |
| TX 781, 2, 3... | objímky pro IO — 2×7,2×8,2×12 kont. | A | Teji |
| | objímky pro IO — 2×14,2×20 kont. | A | Teji |
| 6 AK 497 29 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AK 497 30 | objímka elektronky | B | Teji |
| 6 AK 497 33 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AK 497 36 | objímka elektronky 13/17 | B | Teji |
| 6 AK 497 37 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AK 497 38 | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AK 497 39 | objímka elektronky 7/10 | B | Teji |
| 6 AK 497 40 | objímka elektronky 7/10 | B | Teji |
| 6 AK 497 43 | objímka elektronky 8/18 | B | Teji |
| 6 AK 497 44§ | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AK 497 45§ | objímka elektronky 9/12 | B | Teji |
| 6 AK 497 46 | objímka elektronky 8/18 | B | Teji |
| 6 AK 497 65 | objímka pro tranzistory | A | TeRo |
| 6 AF 497 66 | objímka pro tranzistory | A | TeRo |
| 6 AF 497 67 | objímka pro tranzistory | A | TeRo |
| 6 AF 497 68 | objímka pro tranzistory | A | TeRo |
| 6 AF 497 69 | objímka pro IO | B | TeRo |
| 6 AF 497 70 | objímka pro IO | B | TeRo |
| 6 AF 497 71 | objímka pro IO | B | TeRo |
| TX 791 1081 | objímka pro bar. obrazovku | A | Teji |

## 8.4 Ostatní typizované mechanické prvky

| | | | |
|---|---|---|---|
| WF 242... | přístrojové knoflíky speciální | | |
| WF 243... | T 351/10. vydání | A | Teji |
| WF 243... | přístrojové knoflíky válcové neprůchozí | | |
| | T 352/9. vydání | A | Teji |
| WF 243... | přístrojové knoflíky válcové průchozí T 353/7. vydání | A | Teji |
| WF 243... | přístrojové knoflíky s kličkou T 354/7. vydání | A | Teji |
| WF 243... | přístrojové knoflíky pro stupnice T 355/6. vydání | A | Teji |
| WF 243... | přístrojové knoflíky s kotoučem neprůchozí | | |
| | T 356/7. vydání | A | Teji |
| WK 454 | zdířky, svorky a banánky pro elektronické přístroje | | |
| WK 459 | T 357/5. vydání | A | Teji |
| WK 484 | | | |
| WA 425 | zátka pro přístrojové knoflíky T 356/6. vydání | A | Teji |
| WK 127 | univerzální stavebnicové skříně T 462/3. vydání | B | Teji |
| WF 115 30 až WF 115 77 | panelové jednotky T 461/1. vydání | A | Teji |
| | nové typy přístrojových knoflíků | 1985, E | Teji |

| Typové označení | Popis, hlavní použití | Poznámka | Výrobní podnik |
|---|---|---|---|

## 9. OSTATNÍ SOUČÁSTI PRO ELEKTRONIKU

| | | | |
|---|---|---|---|
| různé typy | skleněné izolační průchodky | A | TeLa |
| WK 050 46 | paměť tenkovrstvá RAM (1 024 slov/9 bitů) | A | TeLa |
| WK 050 49 | paměť tenkovrstvá RAM (4 096 slov/18 bitů) | A | TeLa |
| WK 050 83 | generátor pro paměť WK 050 46 | A | TeLa |
| WK 563 00 | polovodičový cyklovač | A | TeLa |
| Mikrovlnné prvky | | | |
| NRCE A... | nereciprocitní obvodové prvky | AA | TeLa |
| NRCE B... | | | |
| NRCE C... | | | |
| IVX—205—103 | feritový izolátor vlnovodový širokopásmový | A | TeLa |
| IVY—204—840 | feritový izolátor (pásmo 8—8,8 GHz) | A | TeLa |
| IVX—202—111 | feritový izolátor (pásmo 10,5—11,7 GHz) | A | TeLa |
| CVX—302—112 | feritový cirkulátor (pásmo 10,7—11,7 GHz) | A | TeLa |
| CVC—304—810 | feritový cirkulátor (pásmo 7,8—8,4 GHz) | A | TeLa |
| CVX—303—840 | feritový cirkulátor (pásmo 8—8,8 GHz) | A | TeLa |
| CKU—333... | feritový cirkulátor souosý pro III. TV pásmo | A | TeLa |
| CKU—302... | feritový cirkulátor souosý pro IV. TV pásmo | A | TeLa |
| CKU 312... | feritový cirkulátor souosý střední pracovní kmitočet 336 MHz | A | TeLa |
| CVX 302, 303, 304 | rekonstruované cirkulátory CVX 302, 303, 304 | A | TeLa |

Poznámky k použitým znakům

A — perspektivní prvek určený pro nové konstrukce
B — nedoporučuje se pro nové konstrukce
C — typ je vývojově ukončen, výroba závisí na vytvoření ekonomických požadavků
D — výrobek je a nebo bude zajišťován ze ZST
E — použitý typový znak je prozatímní nebo není dosud přidělen
rok — plánovaný termín zahájení výroby

1 — nejsou investiční prostředky a devizové prostředky na materiál
2 — nejsou investice a materiál
3 — nejsou investice

Zkratky výrobních podniků:

TeLa — k. p. Tesla Lanškroun
TeJi — k. p. Tesla Jihlava
TeH.K. — k. p. Tesla Hradec Králové
TeRo — k. p. Tesla Rožnov pod Radhoštěm

# SEZNAM INTEGROVANÝCH OBVODŮ DOVÁŽENÝCH ZE SSSR prostřednictvím TESLY ELTOS závod DIZ

| Typové označení SSSR | Analog | Popis, hlavní použití |
|---|---|---|
| **K 119** | | |
| K 119 UN 1 | TCA 770 | nf zesilovač |
| **K 131 — logické obvody TTL** | | |
| K 131 LA 4 | SN 74 H 10 N | 3×3 vstup. hradlo NAND |
| K 131 LA 1 | SN 74 H 20 N | 2×4 vstup. hradlo NAND |
| K 131 LA 2 | SN 74 H 30 N | 8-mi vstup. hradlo NAND |
| K 131 LR 3 | SN 74 H 53 N | rozšiřitelné hradlo AND-OR-INVERT |
| K 131 LR 4 | SN 74 H 55 N | 4 vstupové hradlo AND-OR-INVERT |
| K 131 TM 2 | SN 74 H 74 N | 2× synchr. D klopný obvod |
| **K 132** | | |
| KM 132 RU 5 | I 2 147—3 | 4k (4 096×1) static HMOS RAM |
| **K 140 — operační zesilovače** | | |
| K 140 UD 1A | uA 702 | operační zesilovače |
| K 140 UD 5A | | oper. zes. s nízkým vstup. proudem |
| K 140 UD 6 | MC 1456 | diferenciální oper. zesilovač |
| K 140 UD 8A, B, V | uA 740 | oper. zes. s vysokým vstup. odporem |
| K 140 UD 9 | | operační zesilovač |
| K 140 UD 12 | uA 776 | operační zesilovač |
| K 140 UD 14A | LM 108 | přesný operačný zesilovač |
| K 140 UD 20 | uA 747 | zdvojený oper. zes. kmitočt. kompenz. |
| K 140 MA 1 | | operační zesilovač |
| **K 142** | | |
| KR 142 EP 1 | TDA 2640 | obvod řízení stabiliz. napětí |
| **K 143** | | |
| K 143 KT 1 | DG 110 L | 2 kanálový přepínač s řízením |
| **K 149** | | |
| K 149 KT 1 | | analogový přepínač |
| **K 153** | | |
| K 153 UD 6 | LM 101 A | přesný operační zesilovač |
| **K 155 — i. o. TTL standartní** | | |
| K 155 LA 10 | SN 74 12 N | 3×3 vstup. hradlo NAND, otevř. výstup |
| K 155 TL 1 | SN 74 13 N | 2×4 vst. Schmitt. klopný obvod NAND |
| K 155 TL 2 | SN 74 14 N | 6× Schmitt. obvod, invert. výstup |
| K 177 LA 7 | SN 74 22 N | 2×4 vstup. hradlo NAND, otevř. výst. |
| K 155 LE 2 | SN 74 23 N | 2×4 vstup. hradlo NOR rozšiřitelné |
| K 155 LA 11 | SN 74 26 N | 4×2 vstup. hradlo NAND vysokonapěť. |
| K 155 LL 1 | SN 74 32 N | 4×2 vstup. hradlo OR |
| K 155 LR 4 | SN 74 55 N | rozšiřitelné hradlo AND-OR-INVERT |
| K 155 TM 5 | SN 74 77 N | 4× D klopný obvod |
| K 155 IM 2 | SN 74 82 N | 2 bitová úplná sčítačka |
| K 155 IE 4 | SN 74 92 N | čítač — dělička |
| K 155 IE 8 | SN 74 97 N | dělič kmitočtu |
| K 155 LP 8 | SN 74 125 N | 4× budič sběrnice, tříst. výstup |
| K 155 KP 5 | SN 74 152 N | 8-mi vstup. MUX |
| K 155 IE 9 | SN 74 160 N | synchr. 4 bit. BCD čítač |
| K 155 IR 15 | SN 74 173 N | 4 bit. D registr. tříst. výstup |
| K 155 IP 4 | SN 74 182 N | 4 bit. obvod urychlení přenosu |
| K 155 PR 6 | SN 74 184 N | převodník z BCD na dvojkový kód |
| K 155 PR 7 | SN 74 185 N | převodník z dvojkového na BCD-kód |
| K 155 IR 13 | SN 74 198 N | 8 bitový posuvný revers. registr. |
| K 155 RU 5 | F 93410 | 256×1 RAM TTL, tříst. výstup |
| K 155 LD 3 | | 8-mi vstup. expander OR |
| K 155 TM 3 | | |
| **K 157 — lineární obvody** | | |
| K 157 UD 1 | | operační zes. středního výkonu |
| K 157 UD 2 | | dvoukanálový operační zesilovač |
| K 157 UP 1A | | |
| K 157 UP 2A | | |
| K 157 UL 1A,V | | |
| K 157 CHP 1 | | |
| K 157 CHP 2 | | |
| K 157 DA 1 | | |
| **K 158 — i. o. TTL-L** | | |
| K 158 LA 3 | SN 74 L 00 N | 4×2 vstup. hradlo NAND |
| K 158 LA 4 | SN 74 L 10 N | 3×3 vstup. hradlo NAND |
| K 158 LA 2 | SN 74 L 30 N | 8-mi vstup. hradlo NAND |
| K 158 LR 1 | SN 74 L 51 N | 2×2 vstup. hradlo AND-OR-INVERT |
| K 158 LR 3 | SN 74 L 54 N | 1× hradlo 2,2, 2,3 AND-40 R-INVERT |
| K 158 TV 1 | SN 74 L 72 N | klopný obvod JK, "master slave" |
| **K 174** | | |
| K 174 GL 1 A | | |

| Typové označení SSSR | Analog | Popis, hlavní použití |
|---|---|---|
| **K 190** | | |
| K 190 KT 1 P | MEM 2 009 | 5-ti kanálový analogový přepínač |
| K 190 KT 2 P | | 4 kanálový analogový přepínač |
| **K 193** | | |
| K 193 IE 2 | | dělič kmitočtu |
| K 193 IE 3 | | dělič kmitočtu |
| K 193 IE 5 | | dělič kmitočtu |
| **K 500 — i. o. ECL** | | |
| K 500 LM 101 | MC 10 101 | 4×2 vstup. hradlo NOR/OR |
| K 500 LM 102 | MC 10 102 | 4× hradlo NOR/OR |
| K 500 LM 103 | MC 10 105 | 3× hradlo NOR/OR |
| K 500 LE 106 | MC 10 106 | 3× hradlo NOR |
| K 500 LP 107 | MC 10 107 | 3× hradlo EXCLUSIVE NOR/OR |
| K 500 LM 109 | MC 10 109 | 2× hradlo 5 vst. NOR/OR 4 vst. NOR/OR |
| K 500 LL 110 | MC 10 110 | 2× výkonové hradlo OR |
| K 500 LE 111 | MC 10 111 | 2×3 vstup. výkonové hradlo NOR |
| K 500 LP 116 | MC 10 116 | diferenciální linkový přijímač |
| K 500 LK 117 | MC 10 117 | 2×2,2, 3 vst. OR-AND hradlo/OR — 3 vstup. invert. hradlo |
| K 500 LS 118 | MC 10 118 | 3 vstup. hradlo OR-AND |
| K 500 LK 121 | MC 10 121 | hradlo OR-AND/OR-AND invert |
| K 500 PU 124 | MC 10 124 | převodník úrovně TTL/ECL |
| K 500 PU 125 | MC 10 125 | převodník úrovně ECL/TTL |
| K 500 LP 128 | MC 10 128 | 2× vysílač sběrnice — převodník úrovně ECL/TTL s pamětí |
| K 500 LP 129 | MC 10 129 | 4× přijímač sběrnice — převodník úrovně TTL/ECL s pamětí |
| K 500 TM 130 | MC 10 130 | 2× D klopný obvod typu „Latch" |
| K 500 TM 131 | MC 10 131 | 2× D klopný obvod „master slave" |
| K 500 TM 133 | MC 10 133 | 4× D klopný obvod typu „Latch" |
| K 500 TM 134 | MC 10 134 | 2× D klopný obvod |
| K 500 IE 136 | MC 10 136 | binární synchr. čítač 4 bity |
| K 500 IE 137 | MC 10 137 | dekad. synchr. čítač univerzální |
| K 500 ID 162 | MC 10 162 | binární dekodér 1 z 8 |
| K 500 ID 164 | MC 10 164 | 8-mi kanálový MUX |
| K 500 LL 210 | MC 10 210 | 2× rychl. výk. hradlo AND tříst. výst. |
| K 500 LE 211 | MC 10 211 | 2× rychl. výk. hradlo NAND tříst. výst. |
| K 500 LP 216 | MC 10 216 | 3× diferenc. linkový přijímač |
| K 500 TM 231 | MC 10 231 | 2× synchr. obvod typu „master slave" |
| K 500 TV 135 K 500 PU 148 | | |
| **K 505 — paměti** | | |
| KR 505 RR 1 | I 1 702 A | 2k (256×8) UV eresable PROM |
| KR 505 RU 4 | I 1 101 A | 256×1 static PMOS RAM |
| **K 531 — i. o. TTL S rychlé i. o. se Schottkyho diodami** | | |
| K 531 LE 1 P | SN 74 S 02 N | 4×2 vstup. hradlo NOR |
| K 531 LN 2 P | SN 74 S 05 N | 6× invertor s otevř. výstupem |
| K 531 LI 1 P | SN 74 S 08 N | 4×2 vstup. hradlo AND |
| K 531 LI 3 P | SN 74 S 11 N | 3×3 vstup. hradlo AND |
| K 531 LA 2 P | SN 74 S 30 N | 8-mi vstup. hradlo NAND |
| K 531 SP 1 P | SN 74 S 85 N | 4 bit. komparátor |
| K 531 LP 5 P | SN 74 S 86 N | 4×2 vstup. hradlo EXCLUSIVE OR |
| K 531 TV 10 P | SN 74 S 113 N | 2× JK klopný obvod |
| K 531 TV 11 P | SN 74 S 114 N | 2× JK klopný obvod |
| K 531 KP 7 P | SN 74 S 151 N | 8-mi vstup. MUX |
| K 531 KP 2 P | SN 74 S 153 N | 2×4 vstup. MUX |
| K 531 TM 8 P | SN 74 S 175 N | 4× D synchr. klopný obvod |
| K 531 IP 3 P | SN 74 S 181 N | 4 bit. ALU |
| K 531 IP 4 P | SN 74 S 182 N | 4 bit. obvod urychlení přenosu |
| K 531 KP 11 P | SN 74 S 257 N | 4×2 vstup. MUX, tříst. výstup |
| K 531 KP 14 P | SN 74 S 258 N | 4×2 vst. MUX, tříst. výst., invert. vst. |
| K 531 IP 5 P | SN 74 S 280 N | 9 bit. generátor, kontr. obvod parity |
| K 531 LA 16 P | | 2×4 vstup. budič NAND |
| **K 538** | | |
| K 538 UN 1 | LM 318 C | |
| **K 541** | | |
| KR 541 RU 1 A | 93 471 | 4 K (4 096×1) static bipolar RAM |
| **K 544** | | |
| KR 544 UD 1 A | SFC 2 740 E | lineární obvod |
| **K 548** | | |
| K 548 UN 1 | IM 381 C | |
| **K 554** | | |
| K 554 SA 2 | uA 710 | komparátor napětí |
| **K 555 — i. o. TTL-LS, rychlé i. o. Schottkyho diodami, malá spotřeba** | | |
| K 555 LA 3 | SN 74 LS 00 N | 4×2 vstup. hradlo NAND |
| K 555 LE 1 | SN 74 LS 02 N | 4×2 vstup. hradlo NOR |
| K 555 LA 9 | SN 74 LS 03 N | 4×2 vstup. hradlo NAND, otevř. výst. |
| K 555 IN 1 | SN 74 LS 04 N | 6× invertor |
| K 555 LN 2 | SN 74 LS 05 N | 6× invertor, otevřený výstup |
| K 555 LI 1 | SN 74 LS 08 N | 4×2 vstup. hradlo AND |
| K 555 LA 4 | SN 74 LS 10 N | 3×3 vstup. hradlo NAND |
| K 555 LI 3 | SN 74 LS 11 N | 3×3 vstup. hradlo AND |

| Typové označení SSSR | Analog | Popis, hlavní použití |
|---|---|---|
| K 555 TL 2 | SN 74 LS 14 N | 6× Schmitt. obvod. invert. výst. |
| K 555 LA 1 | SN 74 LS 20 N | 2×4 vstup. hradlo NAND |
| K 555 LI 6 | SN 74 LS 21 N | 2×4 vstup. hradlo AND |
| K 555 LA 2 | SN 74 LS 30 N | 8-mi vstup. hradlo NAND |
| K 555 LL 1 | SN 74 LS 32 N | 4×2 vstup. hradlo OR |
| K 555 LR 11 | SN 74 LS 51 N | 2× hradlo AND-OR-INVERT |
| K 555 SP 1 | SN 74 LS 85 N | 4 bit. komparátor |
| K 555 TV 6 | SN 74 LS 107 N | 2× synchr. JK obvod s nulováním |
| K 555 ID 7 | SN 74 LS 138 N | dekodér demultiplexer 1 z 8 |
| K 555 ID 4 | SN 74 LS 155 N | 2× dekodér 1 ze 4 |
| K 555 TM 9 | SN 74 LS 174 N | 6× D klopný obvod |
| K 555 TM 8 | SN 74 LS 175 N | 4× D synchr. klopný obvod |
| K 555 IE 7 | SN 74 LS 193 N | čítač binární, revers. 4 bit. |
| K 555 KP 12 | SN 74 LS 253 N | 2×4 vstup. MUX. tříst. výstup |
| K 555 KP 11 | SN 74 LS 257 N | 4×2 vstup. MUX. tříst. výstup |
| K 555 KP 14 | SN 74 LS 258 N | 4×2 vstup. MUX. tříst. výstup |
| K 555 IR 16 | SN 74 LS 295 N | 4 bit. posuvný registr |
| K 555 KP 13 | SN 74 LS 298 N | 4×2 vstup. MUX s pamětí |
| **K 556 — paměti PROM** | | |
| K 556 RT 5 | M 3 604 | 4 k (512×8) high speed PROM |
| KR 556 RT 1 | | |
| **K 558** | | |
| KR 558 RR 1 | BOPAM 6 000 | 2k (256×8) elektr. progr. PROM |
| **K 559** | | |
| K 559 IP 1 | DS 8 881 | 4 nás. vysílač spol. sběrnice |
| K 559 IP 2 | SP 380 A | 4 nás. přijímač spol. sběrnice |
| K 559 IP 4 | s 8t23 | vysílač sběrnice |
| K 559 IP 7 | s 8t24 | přijímač sběrnice |
| **K 561 — logické obvody CMOS** | | |
| K 561 IR 1 | CD 4 006 A | 16 bit. posuvný registr |
| K 561 IM 1 | CD 4 008 A | 4 bit. úplná sčítačka |
| K 561 IE 8 | CD 4 017 A | desítkový čítač |
| K 561 LS 2 | CD 4 019 A | 4× hradlo AND OR |
| K 561 IE 9 | CD 4 022 A | čítač, dělička na 8 |
| K 561 LA 9 | CD 4 023 A | 3×3 vstup. hradlo NAND |
| K 561 LE 10 | CD 4 025 A | 3×3 vstup. hradlo NOR |
| K 561 TV 1 | CD 4 027 A | 2× klopný obvod JK |
| K 561 ID 1 | CD 4 028 A | dekodér z BCD na 1 z 8 |
| K 561 TM 3 | CD 4 042 A | 4× D klopný obvod |
| K 561 TR 2 | CD 4 043 A | 4× RS klopný obvod |
| K 561 PU 4 | CD 4 045 A | |
| K 561 RU 2 | CD 4 061 A | 256 bit RAM s řízením |
| K 561 KT 3 | CD 4 066 A | 4 dvounapěťová spínací hradla |
| K 561 LN 1 | MC 14 502 A | 6× strobovaný invertor |
| K 561 IE 11 | MC 14 516 A | 4 bit. reversibilní čítač |
| K 561 IE 10 | MC 14 520 A | 2×4 bit. čítač |
| K 561 IP 2 | MC 14 585 A | 4 bit. komparátor |
| **K 565 — paměti RAM** | | |
| K 565 RU 1 | I 2 107 A | 4k (4 096×1) dynamic NMOS RAM |
| K 565 RU 5 | MK 4 164 | 65k (16 384×4) dynamic NMOS RAM |
| **K 572 — převodníky** | | |
| KR 572 PA 1 | AD 7 520 | D/A převodník 10 bit |
| KR 572 PA 2 | AD 565 | D/A převodník 10—12 bit |
| **K 573 — paměti EPROM** | | |
| K 573 RF 2 | I 2 716 | 16k (2 096×8) UV eresable PROM |
| **K 580 — mikroprocesorová řada MOS** | | |
| KR 580 VI 53 | I 8 253 | progr. časovací obvod |
| KR 580 IK 57 | I 8 257 | progr. řadič DMA |
| KR 580 VN 59 | I 8 259 | progr. řadič přerušení |
| **K 590** | | |
| KR 590 KN 1 | I 3 708 | 8-mi kanál. přepínač s dekodérem |
| KR 590 KN 2 | HI 1 800 | 4 kanál. MOS spínač s řízením |
| K 590 KN 6 | AD 7 512 | |
| **K 594** | | |
| K 594 PA 1 | AD 562 | D/A převodník 12 bit. |
| **K 597** | | |
| KR 597 SA 1 | AM 685 | komparátor napětí s ECL výstup. |

Výše uvedený seznam obsahuje integrované obvody dovážené ze SSSR, které nejsou v ČSSR vyráběny a postihuje stav k 24. 11. 1982. Tento seznam bude průběžně rozšiřován o nové obvody nabízené firmou Elorg. Tesla Eltos závod DIZ dováží ze SSSR a ostatních zemí RVHP další prvky z oborů 371, 372, 373, 374 a 375. Dále dodává vybrané typy v tuzemsku vyráběných obvodů pro výpočetní techniku (MHB 8 080 A, MHB 8 251, MHB 8 255, MHB 4 116, MHB 2 102 A, MHB 2 114, MHB 8 708, MH 74 S 287, MH 74 187, MH 8 224, MH 8 228.

Dovážené prvky jsou dodávány formou bezdevizového prodeje. Předkládací lhůty dovozového zboží jsou 18—24 měsíců.

Objednávky zasílejte samostatně po oborech a zemích dovozu na adresu:

TESLA DIZ
dovoz součástek
145 00 PRAHA 4
pošta 45, pošt. schr. 27

# DODATEK

KATALOG
ELEKTRONICKÝCH
SOUČÁSTEK,
KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ,
BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

# NOVÉ VÝROBKY A INOVACE VÝROBNÍCH PROGRAMŮ 1984

**TESLA ELTOS**

*uvádí*

*informace soustředěné k uveřejnění po redakční uzávěrce*

# OBSAH DODATKU

## AKTIVNÍ SOUČÁSTKY


Světelné diody červeně, zeleně a žlutě svítící - - - - - - - - - 661
Zobrazovací jednotky se světelnými diodami - - - - - - - - - - 661
Světelné diody infračerveně vyzařující - - - - - - - - - - - - 662
Optoelektronické spojovací členy WK 164 12, WK 164 13 - - 662
Fotoodpory sintrované - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 663
Fotoodpory napařované - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 664

**Mikrovlnné polovodičové součástky** - - - - - - - - - - - 665

Gunnova dioda VCG 200 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 665
Gunnovy diody VCG 201, VCG 202, VCG 221, VCG 222 - - - 666
Gunnovy diody VCG 203, VCG 204, VCG 233, VCG 234 - - - 666
Schottkyho dioda VCS 510 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 667
Schottkyho diody VBS 710, VBS 711 - - - - - - - - - - - - - 668
Schottkyho dioda VBS 100 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 668
Schottkyho diody VBS 510, VBS 511 - - - - - - - - - - - - - 669
Schottkyho diody — čtveřice VBS 716, VBS 717, VBS 718 - - - 669
Polovodičová šumivka VBN 300 - - - - - - - - - - - - - - - 670
Varaktory pro násobiče VBV 160—163, VBV 660—663 - - - - 670
Ladicí varaktory VBV 132, 134—136, 146, VBV 632, 634—636, 646, 656 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 671
Nízkošumový tranzistor MESFET VCM 701 - - - - - - - - - - 672
Výkonové tranzistory MESFET VCM 708, vCM 709, VCM 710 - 672

**Integrované obvody CMOS řady 4000/4500 a další** - - - - 673

MHB 4001 — Čtveřice dvouvstupových hradel NOR C-MOS - 674
MHB 4002 — Dvojice čtyřvstupových hradel NOR C-MOS - - 676
MHB 4006 — Osmnáctibitový posuvný registr - - - - - - - 677
MHB 4011 — Čtveřice dvouvstupových hradel NAND C-MOS 678
MHB 4012 — Dvojice čtyřvstupových hradel NAND C-MOS - 680
MHB 4013 — Dvojice klopných obvodů D - - - - - - - - - - 681
MHB 4015 — Dvojice čtyřbitových posuvných registrů - - - 683
MHB 4020 — Čtrnáctistupňový binární čítač - - - - - - - - 684
MHB 4024 — Sedmistupňový binární čítač - - - - - - - - - 686
MHB 4029 — Čtyřstupňový obousměrný binární nebo dekadický čítač - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 687
MHB 4030 — Čtveřice EXCLUSIVE OR (XOR) - - - - - - - - 690
MHB 4035 — Čtyřbitový posuvný registr, paralelně IN/OUT - 691
MHB 4046 — Fázový závěs - - - - - - - - - - - - - - - - - - 693
MHB 4047 — Monostabilní a astabilní multivibrátor - - - - - 695
MHB 4049 — Šestice invertujících výkonových stupňů - - - - 698
MHB 4050 — Šestice neinvertujících výkonových stupňů - - - 699
MHB 4051 — Osmikanálový analogový multiplexer - - - - - 700
MHB 4052 — Čtyřkanálový analogový dvojitý multiplexer - - 702
MHB 4053 — Trojice dvoukanálových analogových multiplexerů 704
MHB 4066 — Čtveřice obousměrných analogových spínačů - - 706
MHB 4068 — Osmivstupové hradlo NAND - - - - - - - - - - 707
MHB 4076 — Čtveřice klopných obvodů, třístavový výstup - - 708
MHB 4081 — Čtveřice dvouvstupových hradel AND C-MOS - 711
MHB 4099 — Osmibitová adresovatelná paměť - - - - - - - 712
MHB 40114/1 — Šedesátičtyřbitová paměť RAM (16 × 4) - - - 714
MHB 4311 — Hexadecimální dekodér s pamětí pro sedmisegmentové displeje - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 716
MHB 4503 — Budič sběrnice s třístavovým výstupem - - - - 718
MHB 4518 — Dvojice desítkových čítačů BCD - - - - - - - 720
MHB 4543 — BCD dekodér s pamětí pro sedmisegmentové displeje - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 722
MHB 4555 — Dvojice dekodérů 1 ze 4 - - - - - - - - - - - 724
MHB 5085, MHB 5085A — Vysílač telefonní volby - - - - - - 725
MHB 6561 — Statická C-MOS paměť RAM 1024 bitu s organizací 256 × 4 s křemíkovým hradlem - - - - - - - - - - - 727
MHB 0320 — Digitální frekvenční syntetizér - - - - - - - - 730
MHB 8804 — Spínací pole 8 × 4 s dekodérem - - - - - - - - 733
MHB 8862 — Přijímač a dekodér frekvenční telefonní volby 736
MHB 1116 — Časoměrný obvod - - - - - - - - - - - - - - - 742

**Optoelektronické součástky, moduly** - - - - - - - - - - 744

Rychlá luminiscenční dioda s optickým konektorem - - - - - 744
Rychlá luminiscenční dioda s navázaným světlovodem WK 164 03 744
Jednoduchý hybridní obvod s laserovou diodou - - - - - - - 745
Optoelektronický spojovací člen WK 164 18 - - - - - - - - 745
Moduly digitálního optického spoje WK 164 41, WK 164 42 - - 746
Spojovací modul pro optoelektronické přenosové systémy - - 747
Polovodičový injekční laser (GaAL) As/GaAs - - - - - - - - 747
Jednovláknový optický konektor - - - - - - - - - - - - - - 747


## PASIVNÍ SOUČÁSTKY


Metalizované odpory stabilní typ 1 TR 161, TR 163, TR 164 — metalizované odpory typ 2 TR 191, TR 192, TR 193, TR 194 749
Metalizované odpory pro VF užití typ 2 WK 681 91 — WK 681 94 752


## KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTKY, DÍLY A MATERIÁLY


Nadproudová jisticí relé řady R 102, R 103, R 102 T, R 103 T - 753


## KONEKTORY A SPÍNAČE


Konektorové nástrčky a prívodky - - - - - - - - - - - - - - 755
Viacpólové násuvné spoje — konektory - - - - - - - - - - - 756


## BATERIE, AKUMULÁTORY, ZDROJE


Programovatelný zdroj BS 575 - - - - - - - - - - - - - - - 759


## ČIDLA, AKČNÍ ČLENY, PŘEVODNÍKY


Pulsní indikátor polohy NS 105 - - - - - - - - - - - - - - 761
Blokovacia závora BZ 7 - - - - - - - - - - - - - - - - - - 761
Membránový vakuoměr 358 VT - - - - - - - - - - - - - - - 762
Číslicový konduktometr 442 GJ - - - - - - - - - - - - - - 763
Analyzátor stop kyslíku ve vodíku KA 1127 - - - - - - - - 763
Měřič rosného bodu KA 1164 - - - - - - - - - - - - - - - 765
Prostorové čidlo vlhkosti a teploty TPM 28 - - - - - - - - 766
Bezkontaktní spínač s optoelektronikou Xj 4501 - - - - - - 766


## MOTORY, SELSYNY


Elektrické pohony posuvů MEZOMATIC-K - - - - - - - - - 769
Krokové motory s optickoelektrickým čidlem - - - - - - - 772
Jednofázový asynchronní motorek se stíněným pólem typ A24NL262 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 773
Jednofázový asynchronní motorek se stíněným pólem typ A24NH268 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 774
Jednofázový asynchronní motorek se stíněným pólem typ A24NC269 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 774
Motorgenerátor typ T22GF28 + F25LD167 - - - - - - - - - 775
Servopohon s krokovým motorem typ MF 0004 - - - - - - - 775
Trojfázové asynchronní motorky a motory nakrátko, zavřené 4AP63-90 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 776
Trojfázové asynchronní motory s kotvou nakrátko, zavřené 4AP112-132 - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - - 778
Axiální ventilátor typu MEZAXIAL 3208 - - - - - - - - - - 780
Řada bezkontaktních selsynů - - - - - - - - - - - - - - - 780


## REGULÁTORY — REGULAČNÍ SYSTÉMY


Regulační hmotový průtokoměr 175 KV - - - - - - - - - - 783
Regulátor obsahu par $SiCl_4$ v $H_2$ 303 GV - - - - - - - - - 783
Elektronický regulační průtokoměr 306 KA - - - - - - - - 783
Řídicí jednotka klimatizace 412 EJ - - - - - - - - - - - - 784
Prahový regulátor teploty QR 22101 - - - - - - - - - - - 785
Regulátor teploty odporových elektrospotřebičů QR 31113 - 785
Regulátor teploty odporových elektrospotřebičů QR 31114 - 787
Regulátor teploty odporových elektrospotřebičů QR 31160 - 788

Armatury rozvodů čistých plynů — šroubení TJM - - - - - - 789
Armatury rozvodů čistých plynů — ventily TJT - - - - - - - 790
Číslicově programovatelný regulátor teploty XJ 4500 - - - - 790
Modulové tyristorové meniče MTM 3 - - - - - - - - - - - 791

## MIKROPOČÍTAČE, VÝVOJOVÉ SYSTÉMY, TESTERY

Školní a laboratorní mikropočítač TEMS 48 - - - - - - - - - 795
Univerzální laboratorní modul pro aplikace jednočipových mikropočítačů TEMS 48A - - - - - - - - - - - - - - - - 795
Obvodový emulátor TEMS 49 - - - - - - - - - - - - - - - - 795
Logický analyzátor VU 583 - - - - - - - - - - - - - - - - - 796

## MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ

Měřič optického útlumu - - - - - - - - - - - - - - - - - - 797

## SVĚTELNÉ DIODY ČERVENĚ, ZELENĚ A ŽLUTĚ SVÍTÍCÍ

373 211 6. . . . . □

TESLA ROŽNOV

| Typ | Mezní hodnoty $I_F$ mA | $I_{FM}$ [2]) A | $U_R$ V | Barva pouzdra | $I_V$ při $I_F$ mcd mA | $U_F$ při $I_F$ V mA | $U_R$ při $I_{R\,max}$ V µA | $\lambda_p$ nm | [1]) ° | Pouzdro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **LQ 1101** | 30 | 2 | 5 | červená | 1,0 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 60 | O 2 |
| **LQ 1102** | 30 | 2 | 5 | červená | 0,8 > 0,3 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 90 | O 2 |
| **LQ 1103** | 30 | 2 | 5 | bezbarvá | 1,0 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 60 | O 2 |
| **LQ 1104** | 30 | 2 | 5 | bezbarvá | 0,8 > 0,3 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 90 | O 2 |
| **LQ 1111** | 30 | 2 | 5 | červená | 1,0 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 45 | O 2 |
| **LQ 1112** | 30 | 2 | 5 | červená | 0,8 > 0,3 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 60 | O 2 |
| **LQ 1113** | 30 | 2 | 5 | bezbarvá | 1,0 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 45 | O 2 |
| **LQ 1114** | 30 | 2 | 5 | bezbarvá | 0,8 > 0,3 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 60 | O 2 |
| **LQ 1131** | 40 | 2 | 3 | červená | 1,3 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 3 100 | 660 | 45 | O 3 |
| **LQ 1132** | 40 | 2 | 3 | červená | 0,8 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 3 100 | 660 | 45 | O 3 |
| **LQ 1133** | 40 | 2 | 3 | bezbarvá | 1,3 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 3 100 | 660 | 45 | O 3 |
| **LQ 1134** | 40 | 2 | 3 | bezbarvá | 0,8 > 0,4 20 | 1,65 < 2 20 | 3 100 | 660 | 45 | O 3 |
| **LQ 1212** | 35 | 2 | 5 | červená | 0,6 > 0,3 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 50 | O 6 |
| **LQ 1214** | 35 | 2 | 5 | bezbarvá | 0,6 > 0,3 20 | 1,65 < 2 20 | 5 100 | 660 | 50 | O 6 |
| **LQ 1431** | 35 | | 5 | žlutá | 1,0 > 0,4 20 | 2,5 < 3 20 | 5 100 | 587 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1432** | 35 | | 5 | žlutá | 0,8 > 0,4 20 | 2,5 < 3 20 | 5 100 | 587 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1433** | 35 | | 5 | bezbarvá | 1,0 > 0,4 20 | 2,5 < 3 20 | 5 100 | 587 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1434** | 35 | | 5 | bezbarvá | 0,8 > 0,4 20 | 2,5 < 3 20 | 5 100 | 587 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1512** | 30 | 2 | 5 | žlutá | 0,6 > 0,3 20 | 2,5 < 3 20 | 5 100 | 587 | 50 | O 6 |
| **LQ 1514** | 30 | 2 | 5 | bezbarvá | 0,6 > 0,3 20 | 2,5 < 3 20 | 5 100 | 587 | 50 | O 6 |
| **LQ 1731** | 35 | | 5 | zelená | 2,5 > 0,8 20 | 3,0 < 3,5 20 | 5 100 | 565 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1732** | 35 | | 5 | zelená | 2,0 > 0,6 20 | 3,0 < 3,5 20 | 5 100 | 565 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1733** | 35 | | 5 | bezbarvá | 2,5 > 0,8 20 | 3,0 < 3,5 20 | 5 100 | 565 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1734** | 35 | | 5 | bezbarvá | 2,0 > 0,6 20 | 3,0 < 3,5 20 | 5 100 | 565 | 25 | O 3/1 |
| **LQ 1812** | 30 | 2 | 5 | zelená | 0,6 > 0,3 20 | 3,0 < 3,5 20 | 5 100 | 565 | 50 | O 6 |
| **LQ 1814** | 30 | 2 | 5 | bezbarvá | 0,6 > 0,3 20 | 3,0 < 3,5 20 | 5 100 | 565 | 50 | O 6 |

[1]) Úhel poloviční svítivosti (viz ČSN 36 0000)
[2]) Při napájení obdélníkovými impulsy v trvání 1 µs, střída 0,1 %

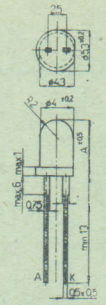
$\vartheta_{a\,min-max}$ = −40 °C . . . +70 °C, LQ100: −55 °C . . . +85 °C

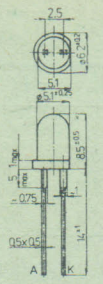
## ZOBRAZOVACÍ JEDNOTKY SE SVĚTELNÝMI DIODAMI

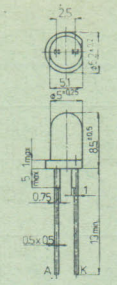
373 213 016 095 □

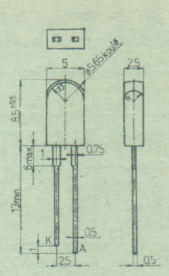
| Typ | Mezní hodnoty $I_F$[1]) mA | $I_F$[2]) mA | $I_{FM}$[1]) A | $U_R$[1]) V | $P_{tot}$ mW | $\vartheta_a$ °C | $I_{V\,A...G}$ / $I_{V\,H}$* µcf | při $I_F$ mA | $U_F$ ($I_F$ = 20 mA) V | $I_R$ ($U_R$ = 5 V) µA | $\lambda_p$ nm | Pouzdro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Znakové +, −, **LQ 310** | 1<br>30 | 120 | 1 | 5 | 250 | −25 . . . +70 | 200 > 100[1]) | 20 | 1,6 < 2 | < 100 | 660 | O 9 |

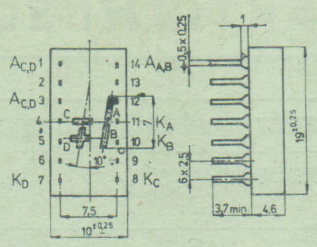
[1]) Jednoho segmentu nebo desetinné tečky
[2]) Celkový proud











A =
LQ110: 5,5 mm
LQ1101 – 1104: 5,5 mm
LQ1111 – LQ1114: 7,0 mm

O 2 O 3 O 3/1 O 6 O 9

**Dodává: TESLA Rožnov, k. p., ulice 1. máje 1000, 756 61 Rožnov p. Radh.**

## SVĚTELNÉ DIODY INFRAČERVENĚ VYZAŘUJÍCÍ

372 131 000 01. □

TESLA LANŠKROUN

| Typ | Mezní hodnoty | | | | | | | $P_o$ | $\lambda_p$ | Barevný kód typu (izolace A) | Pouzdro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $I_F$ mA | $I_{FS}$ A | $I_{FSM}$ A | $U_F$[1] max V | $U_{FSM}$[1] V | $f$ MHz | $\vartheta_a$ min–max °C | µW | nm | | |
| **WK 164 02-1** | 100 | – | – | 1,7 | – | 1 | –40...+100 | 300...1 000 | –950 | červený | O 48 |
| **WK 164 02-2** | 100 | – | – | 1,7 | – | 1 | –40...+100 | 900...2 100 | –950 | žlutý | O 48 |
| **WK 164 02-3** | 100 | – | – | 1,7 | – | 1 | –40...+100 | ≧ 2 000 | –950 | zelený | O 48 |
| **WK 164 02-4** | 100 | 5[2]) | 8[2]) | 1,7 | 6,5 | 1 | –40...+100 | min. 100 mV | –950 | modrý | O 48 |

[1]) Při $I_F$ = 100 mA
[2]) Při napájení impulsy v trvání max. 20 µs, střída 0,5 %
[3]) Měřeno přístrojem LSK 03 283

## OPTOELEKTRONICKÉ SPOJOVACÍ ČLENY WK 164 12, WK 164 13

372 881 . . . . . □

TESLA LANŠKROUN

Mezní hodnoty:

| | | WK 164 12 | WK 164 13 | |
|---|---|---|---|---|
| Izolační napětí vstup—výstup | $U_{IORM}$ | 4 000 | 2 500 | V |
| Ztrátový výkon | $P_{tot}$ | 100 | 100 | mW |
| Izolační odpor vstup—výstup | $R_{IO\ min}$ | 1 000 | 1 000 | MΩ |
| Kapacita vstup—výstup | $C_{IO\ max.}$ | 0,5 | 0,5 | pF |
| Teplota okolí | $\vartheta_{a\ min.-max.}$ | –40...+85 | –10...+70 | °C |
| Pouzdro | | O 49 | O 50 | |

Charakteristické údaje: $\vartheta_a = +25\,°C$

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Přenosový poměr | | | | | |
| $I_F = 10$ mA, $U_{CE} = 6$ V | WK 164 12-1 | CTR | 0,02...0,15 | — | |
| | WK 164 12-2 | CTR | 0,1...0,25 | — | |
| | WK 164 12-3 | CTR | 0,2...0,5 | — | |
| | WK 164 12-4 | CTR | ≧0,5 | — | |
| $I_F = 2$ mA, $U_{CE} = 1$ V, $I_B = 0$ | WK 164 13-1 | CTR | — | 0,5...2 | |
| | WK 164 13-2 | CTR | — | 1,5...5 | |
| | WK 164 13-3 | CTR | — | 4...12 | |
| | WK 164 13-4 | CTR | — | ≧10 | |
| Doba náběhu | | | | | |
| $I_{on} = 1$ mA, $U_{CE} = 6$ V, $R_L = 100\,\Omega$ | | $t_r$ | ≦15 | — | µs |
| $I_{on} = 10$ mA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100\,\Omega$, $I_B = 0$ | | $t_r$ | | ≦125 | µs |
| Doba doběhu | | | | | |
| $I_{on} = 1$ mA, $U_{CE} = 6$ V, $R_L = 100\,\Omega$ | | $t_d$ | ≦15 | — | µs |
| $I_{on} = 10$ mA, $U_{CE} = 5$ V, $R_L = 100\,\Omega$, $I_B = 0$ | | $t_d$ | — | ≦100 | µs |
| Vysílač: | | | | | |
| Proud v propustném směru | | $I_F$ | max. 30 | 30 | mA |
| Impulsní proud $t_{imp} = 100\,\mu s$ | | $I_{FRM}$ | max. 1,5 | 1,5 | A |
| Napětí v propustném směru $I_F = 30$ mA | | $U_F$ | ≦1,7 | ≦1,7 | V |
| Napětí v závěrném směru $I_R = 100\,\mu A$ | | $U_R$ | ≦3 | ≦3 | V |
| Přijímač: | | | | | |
| Napětí kolektoru proti emitoru $I_C = 100\,\mu A$, $I_F = 0$, $I_B = 0$ | | $U_{CEO}$ | min. 20 | 20 | V |
| Ztrátový výkon kolektoru | | $P_C$ | max. 50 | 50 | mW |
| Proud kolektoru za tmy | | | | | |
| $U_{CE} = 20$ V, $I_F = 0$ | | $I_{CEO}$ | ≦100 | — | nA |
| $U_{CE} = 10$ V, $I_F = 0$, $I_B = 0$ | | $I_{CEO}$ | — | ≦100 | nA |
| Saturační napětí kolektor—emitor | | | | | |
| $I_C = 0{,}2$ mA, $I_F = 30$ mA | | $U_{CE\,sat}$ | ≦0,4 | — | V |
| $I_C = 2$ mA, $I_F = 5$ mA, $I_B = 0$ | | $U_{CE\,sat}$ | — | ≦0,8 | V |
| Barevný kód typu (tečka v místě A) | | červený | WK 164 12-1 | WK 164 13-1 | |
| | | žlutý | WK 164 12-2 | WK 164 13-2 | |
| | | zelený | WK 164 12-3 | WK 164 13-3 | |
| | | modrý | WK 164 12-4 | WK 164 13-4 | |

## FOTOODPORY SINTROVANÉ

372 812 000 0.. □

TESLA LANŠKROUN

| Typ | Mezní hodnoty | | | | | | | | Pouzdro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | $P$ mW | $U_{max}$[4]) V | $I_{max}$ mA | $\vartheta_a$ min–max °C | $R_n$ kΩ | při E lx | $s_R$ %/K | | |
| **WK 650 36a** | 1 000 | 350 | 80 | −10...+70 | 0,3...2,8 | 100 | ≦2 | | O 54 |
| | | | | | 1 000[1]) | 0 | | | |
| **WK 650 37** | 150 | 150 | 20 | −10...+55 | 0,4...4 | 100 | ≦1,5 | | O 55 |
| | | | | | ≧ 100[2]) | 0 | | | |
| | | | | | ≦3 800[3]) | 0 | | | |

[1]) 30 minut po zatemnění
[2]) 2 s po zatemnění
[3]) 5 minut po zatemnění
[4]) 30 s po zatemnění

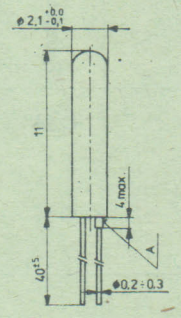
TESLA LANŠKROUN

| Typ | Mezní hodnoty $P$ mW | $U_{max}$ V | $R_{is}$ min MΩ | $\vartheta_s$ min–max °C | $R_n$ kΩ | při $E$ lx | $U_{op}$ V | $\lambda$ nm | $t_r$[1] max s | $t_d$[1] max s | $a$[2] | Barevný kód typu (pruhA) | Pouzdro |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **WK 650 60a** | 50[2] | 50 | 10 | −10 . . . +55 | 0,6 . . . 3,6<br>24 . . . 160 | 100<br>0,125 | 10 | 540 . . . 580 | 6 | 8 | 0,9 . . . 1,1 | černý | O 56 |
| **WK 650 61** | 50[2] | 50 | 10 | −10 . . . +55 | 1 . . . 5<br>23 . . . 100 | 100<br>0,2 | 10 | 540 . . . 580 | 6 | 8 | 0,9 . . . 1,1 | hnědý | O 56 |
| **WK 650 62** | 50[2] | 50 | 10 | −10 . . . +55 | 0,48 . . . 2<br>25 . . . 110 | 50<br>0,05 | 1,5 | 540 . . . 580 | 6 | 8 | 0,9 . . . 1,1 | červený | O 56 |
| **WK 650 67** | 50[2] | 50 | 10 | −10 . . . +55 | 0,8 . . . 4,7<br>10 . . . 100 | 80<br>0,8 | 10 | 540 . . . 580 | 6 | 8 | 0,9 . . . 1,1 | fialový | O 56 |
| **WK 650 70** | 10 | 50 | 10 | −25 . . . +55 | 0,56 . . . 19,2<br>25 . . . 300<br>640 . . . 19 200 | 125<br>4<br>0,125 | 6 | 500 . . . 550 | 20 | 10 | 0,9 . . . 1,15 | světle modrý | O 56 |
| **WK 650 74** | 10 | 50 | 10 | −25 . . . +55 | 7 . . . 42<br>460 . . . 4850 | 250<br>0,125 | 6 | 540 . . . 580 | 6 | 8 | 0,9 . . . 1,1 | žlutý | O 56 |
| **WK 650 75** | 150[2][3] | 150 | 10 | −10 . . . +55 | 0,5 . . . 3,5<br>≧ 1000[4] | 100<br>0 | – | 580 . . . 660 | – | – | – | zelený | O 56 |
| **WK 650 76** | 50[2] | 50 | 10 | −10 . . . +55 | 25 . . . 50<br>150 . . . 400 | 2<br>0,125 | 10 | 500 . . . 580 | 6 | 8 | – | fialový + modrý | O 56 |
| **WK 650 77** | 50[2] | 50 | 10 | −10 . . . +55 | 25 . . . 80<br>400 . . . 2000<br>(70 . . . 250)[5]<br>(500 . . . 2000) | 2<br>0,125<br>(80)<br>(1) | 10 | 500 . . . 580 | 10 | 10 | – | 2× fialový | O 56 |
| **WK 650 65** | 40[6] | 30 | 10 | −25 . . . +55 | $R_{1-2}$; $R_{2-3}$<br>8,25 . . . 33<br>26,1 . . . 141<br>Symetrie 0,75 ≦ $R_{1-2}/R_{2-3}$ ≦ 1,33 | 100<br>10 | – | 680 . . . 760 | 0,2 | 0,2 | – | zelený | O 57 |

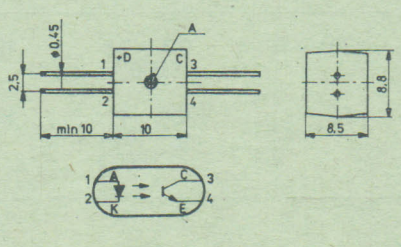
[1]) Mezi hodnotami osvětlení $E_1$ = 0,05 lx a $E_2$ = 0,5 lx. Výjimky: WK 650 777: $E_1$ = 10 lx (filtr B) a $E_2$ = 10 lx (filtr G), WK 650 65: $E_1$ = 1 lx a $E_2$ = 10 lx.
[2]) Při teplotě +23 °C.
[3]) S chladicí plochou Al 4 cm² (tloušťka 1,5 . . . 2 mm).
[4]) 1 minutu po zatemnění (resp. 200 kΩ za 2 s po zatemnění).
[5]) Typ WK 650 77 je určen pro nastavování barevné filtrace v barevné fotografii. Údaje v závorce platí pro modrý filtr.
[6]) V rozsahu teplot +10 . . . +55 °C.

## Vysvětlivky použitých zkratek u optoelektronických spojovacích členů a fotoodporů

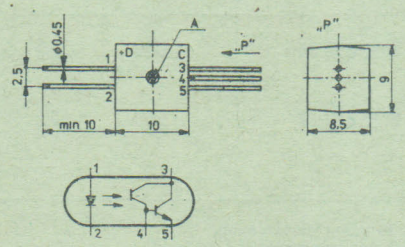
| | | | |
|---|---|---|---|
| $a$ | aktinita fotoodporu | $R_{is}$ | izolační odpor |
| $C_{IO}$ | kapacita vstup—výstup | $s_R$ | teplotní součinitel odporu |
| $CTR$ | přenosový poměr | $t_d$ | doba doběhu |
| $I_{CEO}$ | proud kolektoru za tmy | $t_r$ | doba náběhu |
| $I_{FS}$ | impulsní proud v propustném směru | $U_{FS}$ | impulsní úbytek napětí na diodě |
| $I_{FSM}$ | impulsní proud v propustném směru špičkový | $U_{FSM}$ | impulsní úbytek napětí na diodě špičkový |
| $I_{max}$ | největší provozní proud | $U_{IORM}$ | izolační napětí vstup—výstup |
| $I_{on}$ | vstupní proudový impuls | $U_{op}$ | provozní napětí |
| $R_n$ | jmenovitý odpor | $U_{max}$ | největší provozní napětí |
| $R_{IO}$ | izolační odpor vstup—výstup | $\lambda$ | vlnová délka vyzařovaného světla |



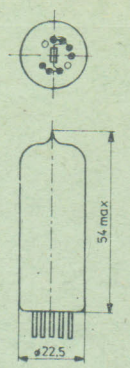

O 48



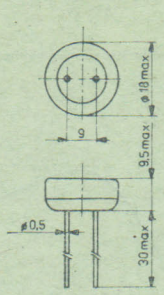

O 49



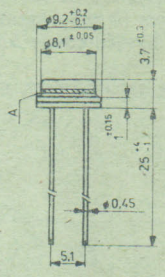

O 50



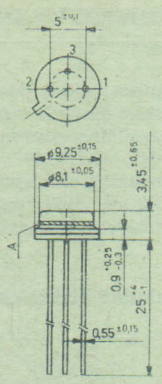

O 54




O 55




O 56




O 57

**Vyrábí a dodává: TESLA Lanškroun, koncernový podnik, závod 114 Blatná, 388 15 Blatná**

# MIKROVLNNÉ POLOVODIČOVÉ SOUČÁSTKY

## GUNNOVA DIODA VCG 200

TESLA VÚST PRAHA

Gunnova dioda je vyrobena na epitaxním GaAs modifikovanou planární technologií s pasivační vrstvou $SiO_2$.
Systém diody je montován do hermetického keramického pouzdra se šroubovým vývodem (šroub—anoda). Vnější elektrody pouzdra jsou izolovány kysličníkovou keramikou $Al_2O_3$.
Gunnovy diody typu VCG 200 jsou určeny pro použití v místních oscilátorech mobilních zařízení.

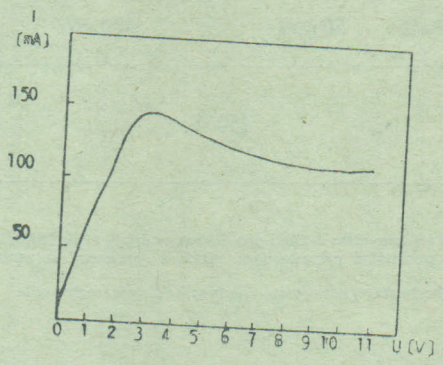
**Tabulka elektrických parametrů**

| Typ | VCG 200 |
|---|---|
| 1. Provozní napětí typické $U_{op}$ | 9 V |
| 2. Maximální napětí $U_{max}$ | 10 V |
| 3. Provozní proud typický $I_{op}$ | 100—150 mA |
| 4. Pracovní kmitočet $f_o$ | 8,2—12,4 GHz |
| 5. Minimální výstupní výkon $P_o$ | 10 mW |
| 6. Maximální teplota přechodu $T_{j\,max}$ | 250 °C |

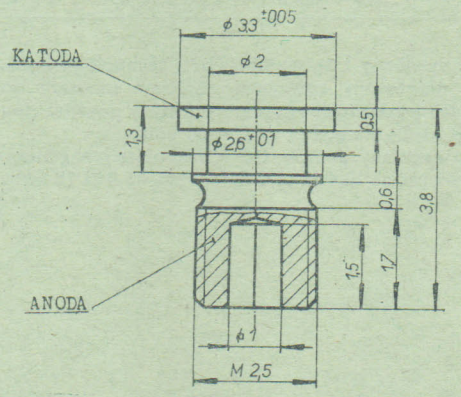
Poznámka

Výstupní výkon se měří v testovacím držáku typu PSK 82 203. Měření se provádí při optimálně přizpůsobené zátěži a respektují se ztráty v měřicí trase. Zaručovaná minimální hodnota výkonu platí v pásmu 9,2—9,5 GHz.

**Typická V—A charakteristika Gunnovy diody**




**Hlavní rozměry Gunnovy diody**




kapacita pouzdra
$C_p$ = max. 0,5 pF
indukčnost pouzdra
$L_s$ = max. 0,6 nH

## GUNNOVY DIODY VCG 201, VCG 202, VCG 221, VCG 222

Gunnovy diody jsou vyrobeny na epitaxním GaAs technologií mesa. Systém diody je montován tzv. obrácenou montáží do hermetického koaxiálního pouzdra se šroubovým vývodem (šroub—katoda). Vnější elektrody pouzdra jsou izolovány kysličníkovou keramikou s vysokým obsahem $Al_2O_3$.
Gunnovy diody jsou určeny pro použití v generátorech mikrovlnného výkonu v pásmu 8,2 až 12,4 GHz.

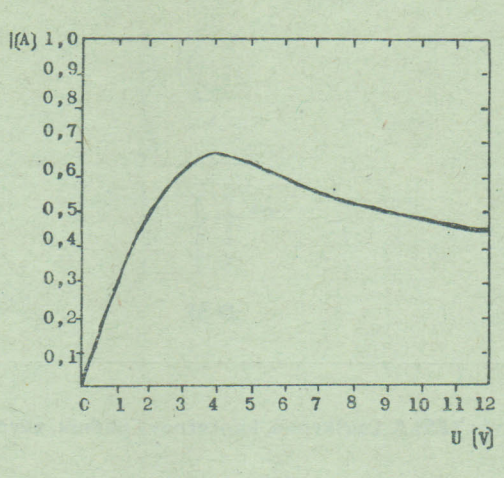
**Tabulka elektrických parametrů**

| Typ VCG | 201 | 202 | 221 | 222 |
|---|---|---|---|---|
| 1. Provozní napětí typické $U_{op}$ | 10 V | | | |
| 2. Maximální napětí $U_{max}$ | 12 V | | | |
| 3. Provozní proud typický $I_{op}$ | 0,3 A | | 0,6 A | |
| 4. Provozní proud maximální $I_{max}$ | 0,6 A | | 0,9 A | |
| 5. Provozní kmitočet $f_o$ | 8,2—10 GHz | 10—12,4 GHz | 8,2—10 GHz | 10—12,4 GHz |
| 6. Minimální výstupní výkon $P_o$ | 50 mW | | 100 mW | |
| 7. Maximální teplota přechodu $T_{j\,max}$ | 250 °C | | | |

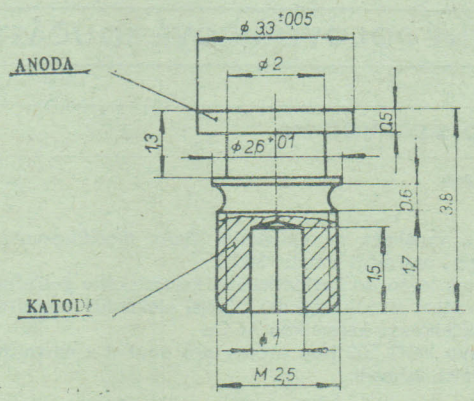
Poznámka

Výstupní výkon se měří v testovacím držáku pro Gunnovy diody typu PSK 125. Měření se provádí při optimálně přizpůsobené zátěži a respektují se ztráty v měřicí trase.
Zaručovaná minimální hodnota výkonu platí v jednotlivých pásmech podle typu diody.

**Typická V—A charakteristika Gunnovy diody**




**Hlavní rozměry Gunnovy diody**



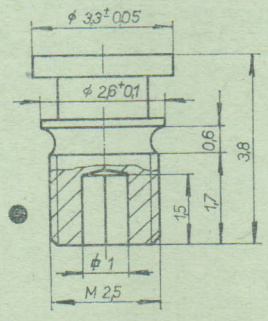

kapacita pouzdra $C_p$ = max. 0,5 pF
indukčnost pouzdra $L_s$ = max. 0,6 nH

## GUNNOVY DIODY VCG 203, VCG 204, VCG 233, VCG 234

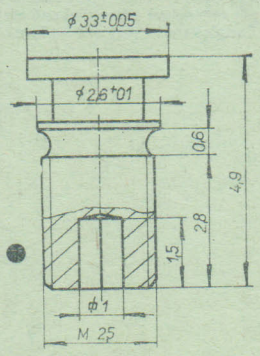
Gunnovy diody jsou vyrobeny z epitaxního GaAs technologií mesa. Systémy diod jsou montovány způsobem obrácené montáže do hermeticky uzavřených koaxiálních pouzder. Kontakty pouzdra jsou izolovány keramikou $Al_2O_3$, katoda je na šroubu pouzdra.
Gunnovy diody jsou navrženy pro použití v mikrovlnných generátorech pro kmitočtová pásma 12,4 až 15,0 GHz, resp. 15,0 až 18 GHz.

**Rozměry pouzder**

K 314




K 314 A




$C_p$ = max. 0,5 pF
$L_s$ = max. 0,6 nH
● znamená katodu diody

### Elektrické parametry

| Typ VCG | 203 | 204 | 233 | 234 |
|---|---|---|---|---|
| 1. Pracovní napětí $U_{op}$ | 8 V | | | |
| 2. Maximální napětí $U_{max}$ 2) | 10 V | | | |
| 3. Pracovní proud typ. $I_{op}$ | 0,45 A | | 1,0 A | |
| 4. Pracovní proud max. $I_{max}$ | 0,5 A | | 1,2 A | |
| 5. Pracovní kmitočet $f_o$ | 12,4—15 GHz | 15—18 GHz | 12,4—15 GHz | 15—18 GHz |
| 6. Minimální výstupní $P_{out}$ 1) | 50 mW | | 200 mW | |
| 7. Max. teplota aktivní oblasti $T_{max}$ 3) | 250 °C | | | |
| 8. Typ pouzdra | K 314 | | K 314 A | |

**Poznámky**

1. Výstupní výkon je zaručován na jednom, zákazníkem zvoleném kmitočtu z daného kmitočtového rozsahu.
   Výkon je měřen v testovacím oscilátoru, naladěném na maximální výkon do zátěže. Při měření se respektují ztráty energie, způsobené měřicí trasou.
2. Pouze pro krátkodobý puls (max. 15 s při teplotě okolí $T_a = 25$ °C).
3. Maximální teplota aktivní oblasti je dána vztahem $T_{max} = R_{th}(P_{in} - P_{out}) + T_a + \Delta T_H$, kde $\Delta T_H$ je teplotní rozdíl mezi pouzdrem diody a okolím. Pro spolehlivou funkci diody je nezbytné navrhnout chladič diody tak, aby při příkonu diody $P_{in}$ kolem 10 W byl rozdíl $\Delta T_H$ menší než 25 °C.

## SCHOTTKYHO DIODA VCS 510

Schottkyho dioda VCS 510 pro mikrovlnné integrované obvody je vyrobena na epitaxním GaAs modifikovanou planární technologií s pasivační vrstvou $SiO_2$ a opatřena nosníkovými vývody (beam-leads), které mají velmi nízkou sériovou indukčnost a parazitní kapacitu. Diody se přivařují do mezery v páskovém vedení např. ultrazvukovým svarem. Jsou vhodné pro použití ve směšovačích a detektorech v pásmech do 12,4 GHz.

### Tabulka základních elektrických parametrů

| Symb. | Parametr | Nastavení | VCS 510 | Jedn. |
|---|---|---|---|---|
| $f$ | Test. frekvence | | 9,35 | GHz |
| $U_R$ | Závěr. napětí | $I_R = 50$ µA | min. 3 | V |
| $C_T$ | Kapacita diody | $U = 0$ V | 0,15—0,25 | pF |
| $R_d$ | Diferenciál. odpor | $I_F = 20$ mA | 4—10 | Ω |
| $F$ | Šumový faktor | 1) | 5—7 | dB |
| $L_S$ | Sériová indukčnost | | typ. 0,1 | nH |
| $C_p$ | Parazitní kapacita | | typ. 0,07 | pF |
| | Šířka montáž. mezery v MIO | | 0,3—0,4 | mm |

1) Měřeno ve směšovači při $f = 9{,}35$ GHz, $F_{mf} = 1{,}5$ dB, $f_{mf} = 30$ MHz, SBB, při výkonu oscilátoru $P = 2$ mW.

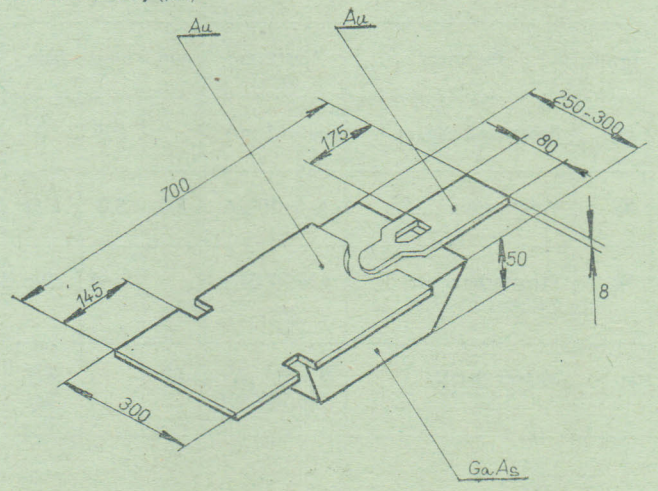
### Pokyny pro manipulaci

— Provedení součástky vyžaduje speciální techniku, manipulaci i montáž. Pracovat s nimi je možné jen na montážním stole, jehož povrch je vodivý a uzemněný, s nástroji, které mají stejný potenciál jako povrch montážního stolu.
Pracovník musí být uzemněn odporem max. 100 kΩ.

— K přenesení diod do zásobníku či na mikrovlnný integrovaný obvod se doporučuje použít elektricky uzemněnou vakuovou pinzetu s otvorem ⌀ 150 až 200 µm nebo ostrý dřevěný hrot navlhčený v etylalkoholu, na kterém dioda ulpí.

— Montáž diody je nutno provádět pod stereomikroskopem se zvětšením asi 20×. Diody se umisťují v montážní mezeře mikrovlnného obvodu aktivní stranou se systémem a nosníkovými vývody dolů a přivařují se ultrazvukovými svary při normální teplotě. Katoda se přivařuje dvěma až třemi svary, anoda jedním až dvěma svary do obvodu s tloušťkou pozlacení minimálně 3 µm. Rozměry svaru odpovídají obdélníkové plošce svářecího hrotu a jsou 50×80 µm.

**Hlavní rozměry** (µm)



## SCHOTTKYHO DIODY VBS 710, VBS 711

Schottkyho diody VBS 710, 711 jsou diody s nízkou bariérou tzv. LBS (Low-barrier-Schottky). Jsou vyrobeny technologií nosníkových vývodů (beam-lead) na epitaxní podložce křemíku. Technologie výroby zaručuje dlouhodobou tepelnou stálost a spolehlivost. Pasivace je provedena tenkou vrstvou nitridu křemíku kombinovanou s relativně silnou vrstvou kysličníku křemičitého. K zapouzdření je použito keramické pouzdro s páskovými vývody a hermetizace umělou hmotou. Schottkyho diody VBS 710 jsou určeny pro dopplerovské směšovače s nízkým mezifrekvenčním kmitočtem. Schottkyho diody VBS 711 jsou určeny pro běžné směšovače. Diody jsou určeny pro přímé pájení do obvodů MIO.

### Pokyny pro použití

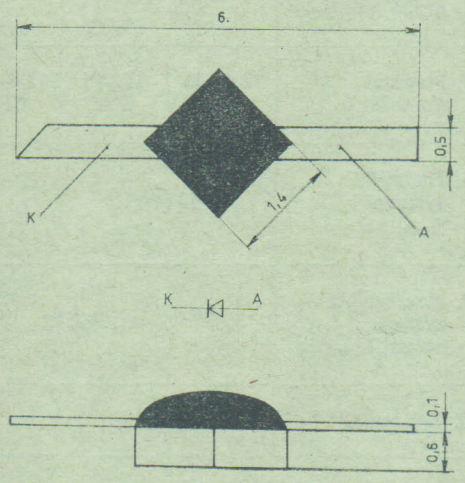
- Součástka může pracovat v libovolné poloze, avšak pouzdro musí být uchyceno tak, aby se zabránilo mechanickému namáhání na ohyb a chvění.
- Pracovat se součástkou je možné jen na montážním stole, jehož povrch je vodivý a uzemněný a s nástroji, které mají stejný potenciál jako deska stolu.
- Doba pájení vývodů smí být max. 5 s při teplotě pájedla 220 °C.
- Vývody mohou být kráceny až na 1 mm. Při ohýbání resp. krácení nesmí být namáhán spoj vývod—keramika.

### Tabulka elektrických parametrů

| Symb. | Parametr | Nastavení | VBS 710 | VBS 711 | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|
| $I_R$ | Závěrný proud | $U_R = 3$ V | max. 10 | | μA |
| $U_F$ | Propustné napětí | $I_F = 20$ mA | max. 1 | | V |
| $C_{TO}$ | Celková kapacita | $U_R = 0$ V | max. 0,45 | max. 0,35 | pF |
| $R_{mf}$ | Mezifrekvenční odpor | $f = 9{,}35$ GHz | max. 500 | | Ω |
| $F$ | Šumové číslo | *) | — | max. 7 | dB |
| $T_{ss}$ | Tangenc. citlivost | $f = 10$ GHz | max. −44 | | dBm |

*) Měří se při výkonu místního oscilátoru 0,5 mW, $f = 9{,}35$ GHz.

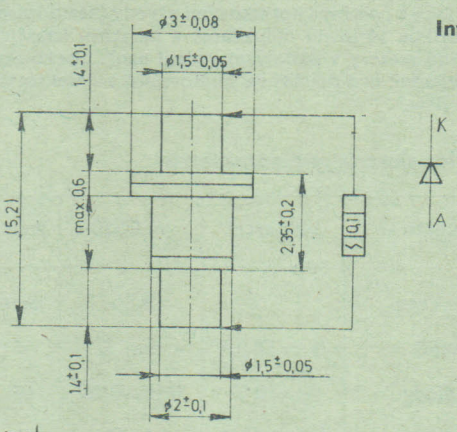
### Hlavní rozměry pouzdra




## SCHOTTKYHO DIODA VBS 100

Schottkyho dioda VBS 100 je dioda s velmi nízkou bariérou tzv. ZBS (Zero-Bias-Schottky). Je vyrobena planární technologií na epitaxní podložce křemíku. Systém je pasivován vrstvou nitridu křemíku a hermeticky zapouzdřen v koaxiálním keramickém pouzdru. Technologie, kterou je tato dioda vyrobena, zaručuje dlouhodobou tepelnou stálost a spolehlivost. Schottkyho dioda VBS 100 je určena do mikrovlnných detektorů, kde je využívána její vysoká tangenciální citlivost. Dioda VBS 100 vyniká také mimořádně nízkým nízkofrekvenčním šumem. Impedančního přizpůsobení v obvodu lze dosáhnout bez stejnosměrného předpětí.

### Informativní údaje

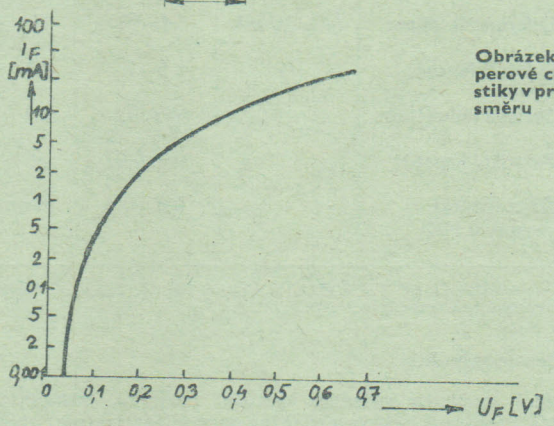



Obrázek pouzdra K 313

kapacita pouzdra $C_p$ = max. 0,35 pF
indukčnost pouzdra $L_s$ = max. 0,8 nH

### Tabulka elektrických parametrů

| Symb. | Parametr | Nastavení | VBS 100 min. | VBS 100 max. | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|
| $U_F$ | Propustné nap. | $I_F = 1$ mA | | 0,3 | V |
| $R_V$ | Videoodpor | $I_F = 10$ μA | 2,0 | 8,0 | kΩ |
| $T_{ss}$ | Tangenciální citlivost | $f = 10$ GHz | | −48 | dBm |
| $\gamma$ | Napěťová citl. | $P = 0{,}1$ μW, $f = 18$ GHz | 4,0 | | mV/μW |




Obrázek voltamperové charakteristiky v propustném směru

## SCHOTTKYHO DIODY VBS 510, VBS 511

Schottkyho diody VBS 510 a VBS 511 jsou diody s nízkou bariérou tzv. LBS (Low-Barrier-Schottky).
Jsou vyrobeny technologií nosníkových vývodů (beam-lead) na epitaxní podložce křemíku. Systém je pasivován tenkou vrstvou nitridu křemíku s relativně silnou vrstvou kysličníku křemičitého. Technologie, kterou jsou tyto diody vyrobeny, zaručuje dlouhodobou tepelnou stálost a spolehlivost. Diody se přivařují do montážních mezer v páskovém vedení např. ultrazvukovým svarem. Schottkyho dioda VBS 510 je určena pro dopplerovské směšovače s nízkým mezifrekvenčním kmitočtem.
Schottkyho diody VBS 511 jsou určeny pro běžné směšovače.

### Tabulka elektrických hodnot

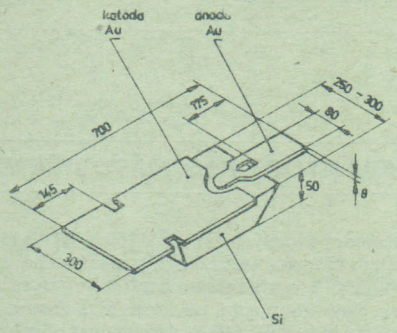
| Symb. | Parametr | Nastavení | VBS 510 | VBS 511 | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|
| $I_R$ | Závěrný proud | $U_R = 3$ V | max. 10 | | μA |
| $U_F$ | Propustné napětí | $I_F = 20$ mA | max. 1 | | V |
| $C_T$ | Celková kapacita | $U_R = 0$ V | max. 0,35 | max. 0,25 | pF |
| $R_{mf}$ | Mezifrekvenční odpor | $f = 9{,}35$ GHz | max. 500 | | Ω |
| $F$ | Šumové číslo | *) | — | max. 7 | dB |
| $T_{ss}$ | Tangenc. citlivost | $f = 10$ GHz | max. −44 | | dBm |

*) Měří se při výkonu místního oscilátoru 0,5 mW, $f = 9{,}35$ GHz.

### Pokyny pro manipulaci

- Provedení součástky vyžaduje speciální techniku, manipulaci i montáž. Pracovat s nimi je možné jen na montážním stole, jehož povrch je vodivý a uzemněný, s nástroji, které mají stejný potenciál jako povrch montážního stolu. Pracovník musí být uzemněn odporem max. 100 kΩ.
- K přenesení diod do zásobníku či na mikrovlnný integrovaný obvod se doporučuje použít elektricky uzemněnou vakuovou pinzetu s otvorem ⌀ 150 až 200 μm nebo ostrý dřevěný hrot navlhčený v etylalkoholu, na kterém dioda ulpí.
- Montáž diody je nutno provádět pod stereomikroskopem se zvětšením asi 20×. Diody se umísťují v montážní mezeře mikrovlnného obvodu aktivní stranou se systémem a nosníkovými vývody dolů a přivařují se ultrazvukovými svary při normální teplotě. Katoda se přivařuje dvěma až třemi svary, anoda jedním až dvěma svary do obvodu s tloušťkou pozlacení minimálně 3 μm. Rozměry svaru odpovídají obdélníkové plošce svářecího hrotu, a jsou 50×80 μm.

Hlavní rozměry (μm)




## SCHOTTKYHO DIODY — ČTVEŘICE VBS 716, VBS 717, VBS 718

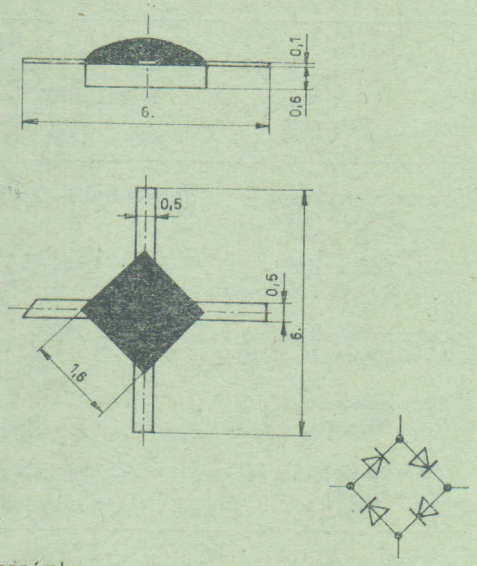
Schottkyho diody — čtveřice jsou polovodičové součástky, u kterých je v jednom pouzdře integrovaná čtveřice Schottkyho diod s nízkou bariérou tzv. LBS (Low-Barrier-Schottky). Čtveřice je zhotovena z epitaxního křemíku technologií nosníkových vývodů (beam-lead) s dlouhodobou tepelnou stálostí a spolehlivostí. K zapouzdření je použito keramické pouzdro s páskovými vývody s hermetizací umělou hmotou. Diody ve čtveřici jsou zapojeny za sebou jako kruhový modulátor. Jsou určeny do mikrovlnných vyvážených směšovačů, modulátorů a pulsních modulátorů, kde se uplatní jejich širokopásmovost a malé rozměry. Jsou určeny pro přímé pájení pájkou do obvodů MIO a pokrývají oblast kmitočtů od 2 GHz do 12 GHz.

### Tabulka elektrických parametrů

| Symb. | Parametr | Nastavení | VBS 716 | VBS 717 | VBS 718 | Jedn. |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $U_F$ | Propustné napětí | $I_F = 1$ mA | max. 300 | | | mV |
| $\Delta U_F$ | Rozdíl $\Delta U_F$ | $I_F = 5$ mA | max. 20 | | | mV |
| $R_d$ | Dynamický odpor | $I_F = 5$ mA | max. 11 | max. 13 | max. 15 | Ω |
| $C_T$ | Celková kapacita | $U_F = 0$ V*) | max. 0,60 | max. 0,45 | max. 0,25 | pF |
| $\Delta C_T$ | Rozdíl $C_T$ | $U_F = 0$ V | max. 100 | | max. 50 | pF |
| $f$ | Frekvence | | max. 4 | max. 8 | max. 12 | GHz |

*) Měřeno n a úhlopříčce ve čtveřici.

Hlavní rozměry a zapojení pouzdra




Poznámky

- Součástka může pracovat v libovolné poloze, avšak pouzdro musí být uchyceno tak, aby se zabránilo mechanickému namáhání na ohyb a chvění.
- Pracovat se součástkou je možné jen na montážním stole, jehož povrch je vodivý a uzemněný a s nástroji, které mají stejný potenciál jako deska stolu.
- Doba pájení vývodů smí být maximálně 5 s při teplotě pájedla 220 °C.
- Vývody smí být kráceny až na 1 mm. Při ohýbání, respektive krácení, nesmí být namáhán spoj vývod—keramika.

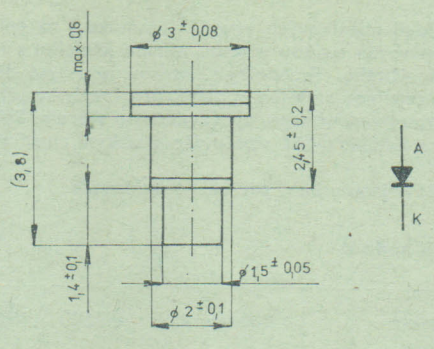
## POLOVODIČOVÁ ŠUMIVKA VBN 300

Polovodičová šumivka typu VBN 300 je vyrobena planární technologií s ochranným kroužkem. Systém diody je uzavřen v hermetickém koaxiálním pouzdru. Vnější elektrody pouzdra jsou od sebe izolovány keramikou z $Al_2O_3$.
Polovodičová šumivka ve spojení s vhodným držákem je určena pro generaci spektra bílého šumu až do frekvence 12,4 GHz. Dobrá teplotní stabilita šumového výkonu, malý příkon a vysoká hodnota relativního šumového výkonu umožňuje použití šumových diod ve zdrojích šumu pro měřicí účely.

### Tabulka základních elektrických vlastností

| | | |
|---|---|---|
| Pracovní napětí | $U_{op}$ | 15–30 V |
| Max. proud | $I_{Rmax}$ | 40 mA |
| Relativní šumový výkon ($I_R$ = 20 mA) | $P_s$ | > 29 dB |
| Teplotní stabilita | $I_s$ | 0,03 dB/K |

**Hlavní rozměry polovodičové šumivky**




Kapacita pouzdra $C_p$ = max. 0,35 pF
Indukčnost pouzdra $L_s$ = max. 0,8 nH

Dioda je v provozu polarizována v závěrném směru.

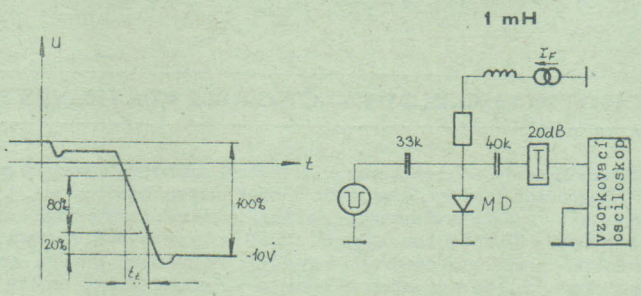
## VARAKTORY PRO NÁSOBIČE VBV 160-163, VBV 660-663

Varaktory typových řad VBV 160 a VBV 660 jsou zhotoveny na epitaxním křemíku technologií pasivovaného mesa výstupku. Řada VBV 160 užívá hermetického koaxiálního pouzdra typu K 313 a VBV 660 jsou čipy montované na kovové součástce se závitem M 2,5. Konstrukce řady VBV 660 je vhodná pro použití v MIO.
Obě typové řady jsou určeny pro násobiče kmitočtu do 12,4 GHz. Typ VBV 163 a VBV 663 je možno užít v tzv. »hřebínkových« generátorech (comb generator).

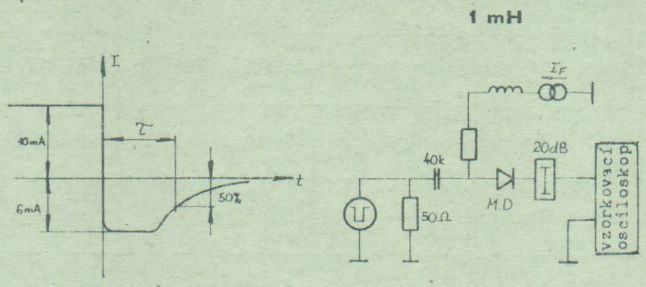
### Elektrické parametry

| Typ / Parametr | VBV | | | |
|---|---|---|---|---|
| | 160 | 161 | 162 | 163 |
| | 660 | 661 | 662 | 663 |
| Kapacita přechodu $C_j$ ($U_R$ = 10 V) [pF] | 0,3–1,0 | 0,3–0,6 | 0,5–1,2 | 0,5–1,2 |
| Doba života $\tau$ [ns] ($I_F$ = 10 mA, $I_R$ = 6 mA) | min. 10 | min. 15 | min. 15 | min. 15 |
| Doba rozepnutí $t_t$ [ps] ($I_F$ = 10 mA, $U_R$ = 10 V) | 200 | 150 | 100 | — |
| Doba rozepnutí $t_t$ [ps] ($I_F$ = 200 mA, $U_R$ = 10 V) | — | — | — | 120 |
| Závěrné napětí $U_R$ [V] ($I_R$ = 10 μA) | min. 25 | min. 25 | min. 25 | min. 25 |

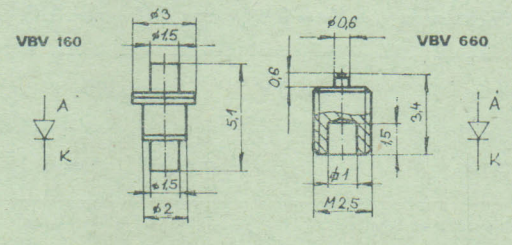
1. Doba života $\tau$ je spínací čas diody měřený podle následujících podmínek:




2. Čas rozepnutí $t_t$ je spínací čas diody měřený podle následujících podmínek:

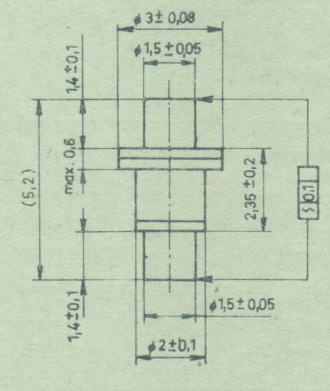



**Hlavní rozměry pouzdra**

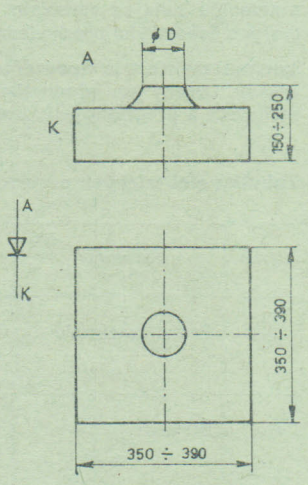


Ladicí varaktory VBV 132—156, VBV 632—656 jsou vyrobeny technologií mesa na epitaxním křemíkovém materiálu. Pasivace systému je provedena nitridem křemíku. Ladicí varaktory jsou určeny pro ladění mikrovlnných oscilátorů, resp. filtrů až do frekvencí 12,6 GHz. Varaktory VBV 632—656 jsou ve formě čipů určeny pro přímou montáž do obvodů.

Varaktory VBV 132-156




Varaktory VBV 632-656




Průměr $D$ je v mezích 50—90 μm
Rozměry v μm

## Elektrické parametry

| | | | VBV | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Symbol | Parametr | Nastavení | 132 | 134 | 135 | 136 | 146 | 156 | Jedn. |
| $U_R$ | Závěrné napětí | $I_R = 10$ μA | min. 30 | | | | min. 45 | min. 60 | V |
| $C_T$ | Celková kapacita | $U_R = 4$ V | min. 0,5<br>max. 0,6 | min. 0,6<br>max. 0,8 | min. 0,8<br>max. 1,0 | min. 1,0<br>max. 1,2 | min. 0,8<br>max. 1,2 | min. 0,8<br>max. 1,2 | pF<br>pF |
| $B$ | Poměr $C_{TU1}/C_{TU2}$ | $U_1 = 0$ V<br>$U_2 = U_{Rmin}$ | min. 2,6 | min. 3,0 | min. 3,2 | min. 3,4 | min. 3,6 | min. 4 | — |
| $Q$ | Činitel jakosti | $f = 50$ MHz<br>$U_R = 4$ V | min. 3800 | min. 3500 | min. 3400 | min. 3300 | min. 2500 | min. 2000 | — |

| | | | VBV | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Symbol | Parametr | Nastavení | 632 | 634 | 635 | 636 | 646 | 656 | Jedn. |
| $U_R$ | Závěrné napětí | $I_R = 10$ μA | min. 30 | | | | min. 45 | min. 60 | V |
| $C_T$ | Celková kapacita | $U_R = 4$ V | min. 0,3<br>max. 0,4 | min. 0,4<br>max. 0,6 | min. 0,6<br>max. 0,8 | min. 0,8<br>max. 1,0 | min. 0,6<br>max. 1,0 | min. 0,6<br>max. 1,0 | pF<br>pF |
| $B$ | Poměr $C_{TU1}/C_{TU2}$ | $U_1 = 0$ V<br>$U_2 = U_{Rmin}$ | min. 4,5 | | | | min. 5 | min. 6 | — |
| $Q$ | Činitel jakosti | $f = 50$ MHz<br>$U_R = 4$ V | min. 3800 | min. 3500 | min. 3400 | min. 3300 | min. 2500 | min. 2000 | — |

## NÍZKOŠUMOVÝ TRANZISTOR MESFET VCM 701

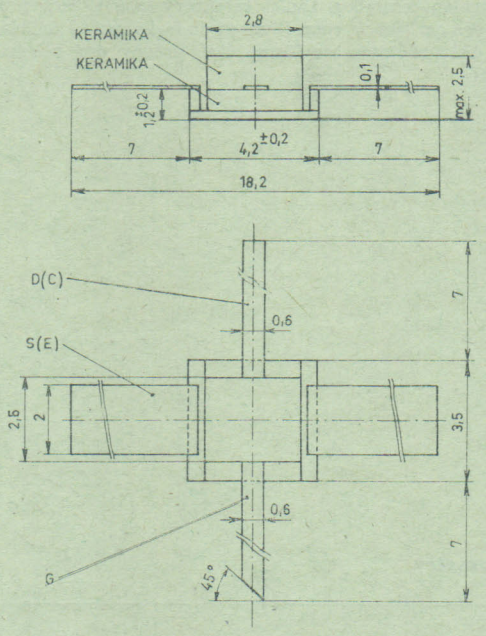
Tranzistory typu VCM 701 jsou unipolární tranzistory vyrobené z arzenidu galia na epitaxním výchozím materiálu, kde hradlo je tvořeno Schottkyho přechodem.

Systém tranzistoru je zapouzdřen v keramickém pouzdru s páskovými vývody. Určeny jsou především do vstupních obvodů mikrovlnných zesilovačů a předzesilovačů, které pracují v pásmu 2 až 4 GHz.

**Tabulka elektrických parametrů**

| Symb. | Parametr | Nastavení | VCM 701 | Jedn. |
|---|---|---|---|---|
| $I_{DSS}$ | Proud kolektoru | $U_{DS} = 4$ V<br>$U_{GS} = 0$ V | min. 20 | mA |
| $y_{21S}$ | Strmost | $U_{DS} = 4$ V<br>$U_{GS} = 0$ V | min. 15 | mS |
| $F_{opt}$ | Činitel šumu | $U_{DS} = 3{,}5$ V<br>$I_{DS} = 15$ mA | max. 4,0 | dB |
| $G_{as}$ | Přidružený zisk | $f = 3$ GHz | min. 8,0 | dB |

**Základní rozměry a zapojení pouzdra**




## VÝKONOVÉ TRANZISTORY MESFET VCM 708, VCM 709, VCM 710

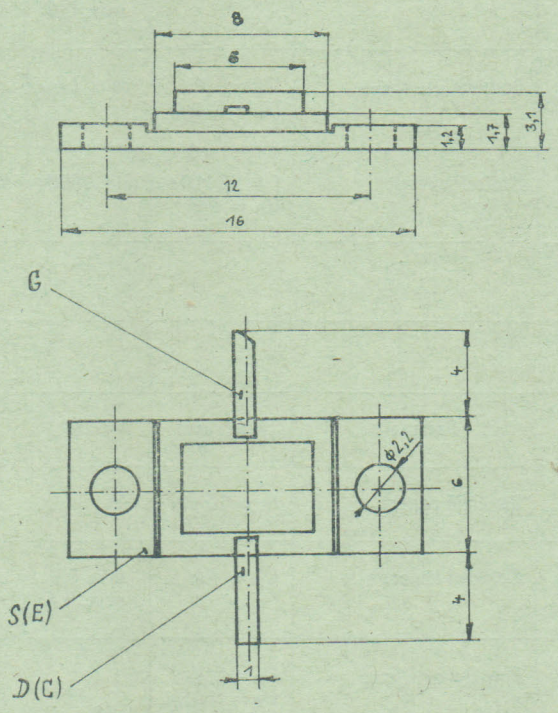
Mikrovlnné výkonové tranzistory MESFET řady VCM 710 jsou unipolární tranzistory vyrobené na arzenidu galia se Schottkyho přechodem kov—polovodič. Řada tranzistorů obsahuje tři typy VCM 708, VCM 709 a VCM 710, které se liší svým výstupním výkonem. Řada tranzistorů je navržena tak, aby tranzistor s nižším typovým číslem byl schopen budit tranzistor následujícího označení. Tím je k dispozici celý na sebe navazující řetězec schopný zpracovávat signály s výkonovou úrovní od 20 mW do 1 W v kmitočtovém pásmu 2 až 4 GHz.

**Tabulka základních elektrických parametrů**

| Symb. | Parametr | Nastavení | VCM 708 | VCM 709 | VCM710 |
|---|---|---|---|---|---|
| $P_o$ | Výstupní výkon | $U_{DS} = 10$ V<br>$f = 3$ GHz | | | |
| | | $P_1 = 50$ mW<br>$I_{DS} = 100$ mA | min. 250 mW | — | — |
| | | $P_1 = 150$ mW<br>$I_{DS} = 120$ mA | — | min. 500 mW | — |
| | | $P_1 = 350$ mW<br>$I_{DS} = 250$ mA | — | — | min. 1 W |

Pouzdra mikrovlnných výkonových tranzistorů řady VCM 710 se skládají z patice a krycího keramického víčka. Vlastní patice pouzdra (emitor) je provedena z materiálu kov—keramika a páskové radiální vývody jsou vývodními elektrodami hradla a kolektoru.

**Základní rozměry a zapojení pouzdra**




**Vývoj: TESLA VÚST A. S. POPOVA**

**Informace o výrobě: TESLA VÚST A. S. POPOVA, Novodvorská 994, 142 21 Praha 4, tel. 46 22 51—9**

TESLA VÚST PRAHA



## UNIPOLÁRNÍ INTEGROVANÉ OBVODY C–MOS

MHB 4001 Čtveřice dvouvstupových hradel NOR
MHB 4002 Dvojice čtyřvstupových hradel NOR
MHB 4006 Osmnáctibitový posuvný registr
MHB 4011 Čtveřice dvouvstupových hradel NAND
MHB 4012 Dvojice čtyřvstupových hradel NAND
MHB 4013 Dvojice klopných obvodů D
MHB 4015 Dvojice čtyřbitových posuvných registrů
MHB 4020 Čtrnáctistupňový binární čítač
MHB 4024 Sedmistupňový binární čítač
MHB 4029 Čtyřstupňový obousměrný čítač (binární nebo dekadický)
MHB 4030 Čtveřice EXCLUSIVE OR (XOR)
MHB 4035 Čtyřbitový posuvný registr, paralelně IN/OUT
MHB 4046 Fázový závěs
MHB 4047 Monostabilní a astabilní multivibrátor
MHB 4049 Šestice invertujících výkonových stupňů
MHB 4050 Šestice neinvertujících výkonových stupňů
MHB 4051 Osmikanálový analogový multiplexer
MHB 4052 Čtyřkanálový analogový dvojitý multiplexer
MHB 4053 Trojice dvoukanálových analogových multiplexerů
MHB 4066 Čtveřice obousměrných analogových spínačů
MHB 4068 Osmivstupové hradlo NAND
MHB 4076 Čtveřice klopných obvodů D, třístavový výstup
MHB 4081 Čtveřice dvouvstupových hradel AND
MHB 4099 Osmibitová adresovatelná paměť
MHB 40114 Šedesátičtyřbitová paměť RAM (16×4)
MHB 4311 Hexadecimální dekodér s pamětí pro sedmisegmentové displeje
MHB 4503 Budič sběrnice s třístavovým výstupem
MHB 4518 Dvojice desítkových čítačů BCD
MHB 4543 BCD dekodér s pamětí pro sedmisegmentové displeje
MHB 4555 Dvojice dekodérů 1 ze 4
MHB 5085 Vysílač telefonní volby
MHB 6561 Statická C-MOS paměť RAM 1024 bitu s organizací 256×4 s Si hradlem
MHB 0320 Digitální frekvenční syntetizér
MHB 8804 Spínací pole 8×4 s dekodérem
MHB 8862 Dekodér telefonní volby. Přijímač a dekodér frekvenční telefonní volby
MHB 1116 Časoměrný obvod

### Doporučené zásady při manipulaci s IO C–MOS

Unipolární integrované obvody C-MOS jsou digitální obvody pro pozitivní logiku. Technologicky jsou vyrobeny s kanálem p a n, všechny vstupy jsou chráněny proti průrazu diodami. Přesto při práci s nimi je nutno zachovat určitá opatření proti poškození elektrostatickým nábojem.
Integrované obvody vyjímáme z transportního obalu až těsně před použitím. Při transportu a dalším zpracování musíme vyloučit možnost vzniku elektrostatického náboje. Jako mezivrstvu mezi dvěma vrstvami skladovaných součástek je nutno používat kovovou desku a součástky transportovat v elektrostaticky vodivých obalech.
Pracoviště, kde se s těmito obvody pracuje, musí být vodivě spojeno se zemí. Pro spojení několika pracovišť používáme společnou zem. Jakýkoli styk s kovovými vývody musí být vyloučen a musí být zajištěno, že pracovník pracující s IO C-MOS je na stejném potenciálu. Stejně tak páječka, měřicí přístroje atd. Nepoužívat židle s potahem z umělých hmot.
Při manipulaci s obvody C-MOS musí být obsluha spojena kovovým náramkem se zemí přes odpor 50 až 100 k.

### Základní technické údaje

Mezní hodnoty elektrických parametrů:

| Parametr | Označení | Jednotky | min. | max. |
|---|---|---|---|---|
| Napájecí napětí | $U_{DD}$-$U_{SS}$ | V | −0,3 | 18 |
| Napětí na vstupech | $U_I$ | V | −0,3 | $U_{DD}$+0,5 |
| Ztrátový výkon pouzdra | $P_{tot}$ | mW | | 500 |
| Ztrátový výkon na jeden výstup | $P$ | mW | | 100 |
| Rozsah pracovních teplot | $\vartheta_a$ | °C | 0 | 70 |
| Vstupní proud | $I_I$ | mA | | ±10 |

Teplota skladování: −55 °C +125 °C
Kategorie odolnosti proti vnějším klimatickým vlivům podle ČSN 358031 0/70/21
Odolnost proti pájení: 260 °C 10 sekund

### Seznam značek a názvů elektrických parametrů a veličin

$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$GND$ — zem
$U_I$ — napětí na vstupech
$U_{IH}$ — vstupní napětí úroveň H
$U_{IL}$ — vstupní napětí úroveň L
$U_{OH}$ — výstupní napětí naprázdno úroveň H
$U_{OL}$ — výstupní napětí naprázdno úroveň L
$I_{DDo}$ — klidový napájecí proud
$I_I$ — vstupní proud
$I_{IL}$ — vstupní proud úroveň L
$I_{IH}$ — vstupní proud úroveň H
$I_{OL}$ — výstupní proud úroveň L
$I_{OH}$ — výstupní proud úroveň H
$P_{tot}$ — ztrátový výkon pouzdra
$P$ — ztrátový výkon jednoho výstupu
$\vartheta_a$ — rozsah pracovních teplot
$NC$ — nezapojený vývod
$Q$ — výstup sekvenčních obvodů
$OUT$ — výstup kombinačních obvodů
$t_{pHL}$ — zpoždění výstupního impulsu H → L
$t_{pLH}$ — zpoždění výstupního impulsu L → H
$tr$ — časový průběh náběžné hrany impulsu
$tf$ — časový průběh sestupné hrany impulsu
$tw$ — šířka impulsu
$t_{WL}$ — šířka impulsu úroveň L
$t_{WH}$ — šířka impulsu úroveň H
$CLK$ — hodinový impuls
$tw_{CLK}$ — šířka hodinového impulsu
$R$ — vstup nulování obvodů
$tsu$ — předstih vstupu dat před řídícím impulsem
$t_{hold}$ — přesah vstupu dat za řídícím impulsem
$t_{WR}$ — šířka nulovacího impulsu
$t_{RMR}$ — zotavovací doba
$f_{CL}$ — frekvence čítaného vstupního signálu
$S$ — vstup nastavení

Základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$ $U_{SS} = 0\,V$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jednot. | Hodnota min | Hodnota typ | Hodnota max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Výstupní napětí naprázdno úroveň L | $U_{OL}$ | 5<br>10<br>15 | V | | | 0,1<br>0,1<br>0,1 | 1) |
| Výstupní napětí naprázdno úroveň H | $U_{OH}$ | 5<br>10<br>15 | V | 4,9<br>9,9<br>14,5 | | | 1) |
| Výstupní proud úroveň L | $I_{OL}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 0,5<br>0,8<br>3 | | | $U_{OL} = 0,5$ V<br>$U_{OL} = 0,5$ V<br>$U_{OL} = 1,5$ V |
| Výstupní proud úroveň H | $I_{OH}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 0,25<br>0,5<br>2 | | | $U_{OH} = 4,5$ V<br>$U_{OH} = 9,5$ V<br>$U_{OH} = 13,5$ V |
| Vstupní napětí úroveň L | $U_{IL}$ | 5<br>10<br>15 | V | | | 1<br>2<br>3 | 3) |
| Vstupní napětí úroveň H | $U_{IH}$ | 5<br>10<br>15 | V | 4<br>8<br>12 | | | 3) |
| Vstupní proud úroveň L | $I_{IL}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | 4), 2) |
| Vstupní proud úroveň H | $I_{IH}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | 5), 2) |

1) Absolutní hodnota proudu na výstupu 1 μA.
2) Absolutní hodnota $U_{IH} = U_{DD}$, $U_{IL} = U_{SS}$.
3) Výstupy kontrolovat na úrovni $U_{OL} \leqq 18\,\%\ U_{DD}$, $U_{OH} \geqq 82\,\%\ U_{DD}$.
4) Ostatní vstupy na $U_{DD}$.
5) Ostatní vstupy na $U_{SS}$.

Doporučené hodnoty:

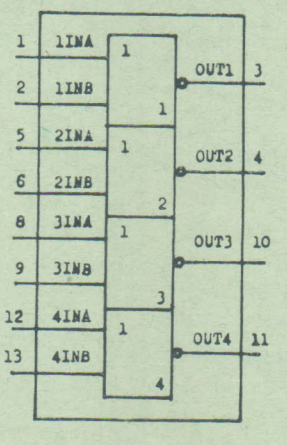
| Parametr | Jednotky | min | max |
|---|---|---|---|
| $U_{DD}$ | V | 3 | 15 |
| $U_I$ | V | $U_{SS}$ | $U_{DD}$ |

1) Všechna napětí se rozumí vzhledem ke společnému bodu $U_{SS}$ nebo *GND*.
2) Záporná napětí vyšší jak 0,3 V nesmí být na obvod přivedena.
3) Napětí na vstupy smí být přivedeno pouze tehdy, je-li obvod připojen na napájecí napětí $U_{DD}$.
4) Nepoužité vstupy musí být připojeny na úroveň H nebo L, jinak není zaručena požadovaná funkce a výstup by mohl mít nedefinovanou úroveň.
5) Integrované obvody se upevňují připojením vývodu do tištěných spojů nebo zasunutím do vhodných objímek.
Pracovní poloha libovolná.

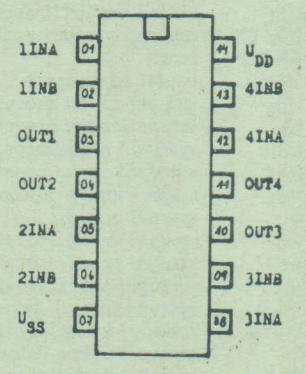
## MHB 4001 — ČTVEŘICE DVOUVSTUPOVÝCH HRADEL NOR C-MOS

Unipolární integrovaný obvod MHB 4001 obsahuje čtyři dvouvstupová hradla NOR, $Y = \bar{A} + \bar{B}$. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve čtrnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**

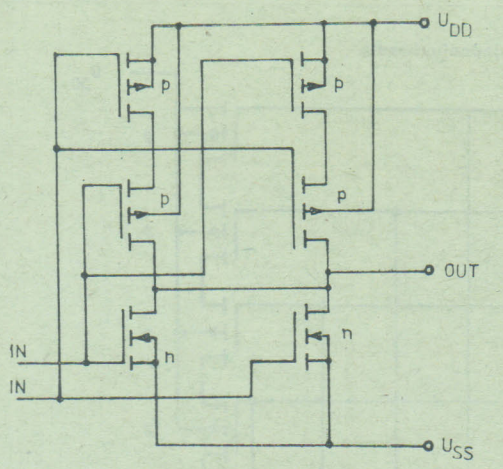



**Zapojení vývodů — pohled shora**

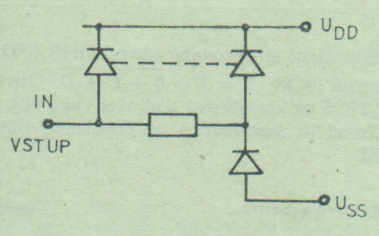



*IN* — vstupy hradel
*OUT* — výstupy hradel
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

**Schéma jednoho hradla**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**




2

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

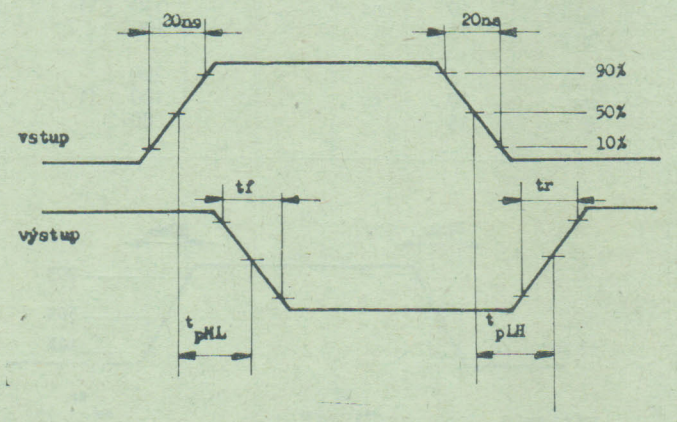
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 0,5<br>5<br>50 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$ $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění vstupního impulsu<br>H → L<br>L → H | <br>$t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>110<br>100 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>100<br>80 | 1) |

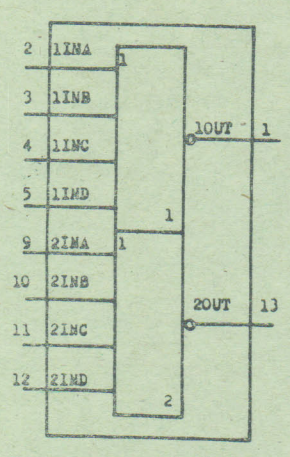
1) Definice časových průběhů:



# MHB 4002 — DVOJICE ČTYŘVSTUPOVÝCH HRADEL NOR C-MOS

Unipolární integrovaný obvod MHB 4002 obsahuje dvě čtyřvstupová hradla NOR. $Y = \overline{A + B + C + D}$. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve čtrnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**




**Zapojení vývodů – pohled shora**

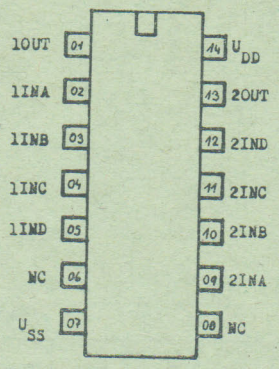
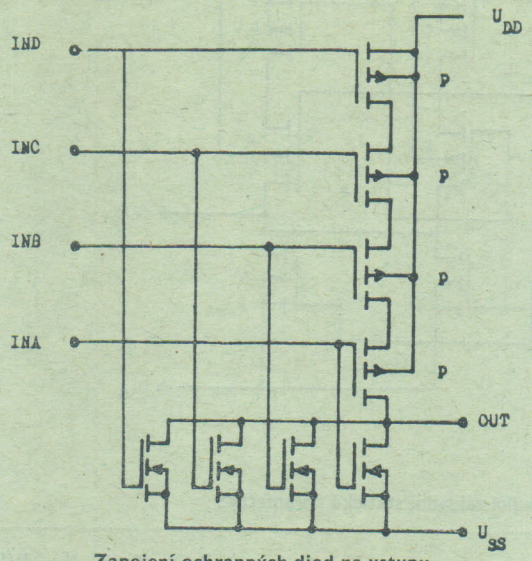
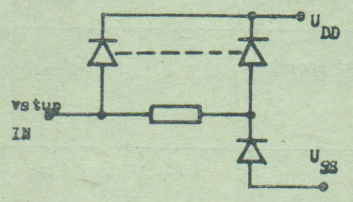



**Schéma jednoho hradla**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**




*IN* = vstupy hradel
*OUT* = výstupy hradel
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

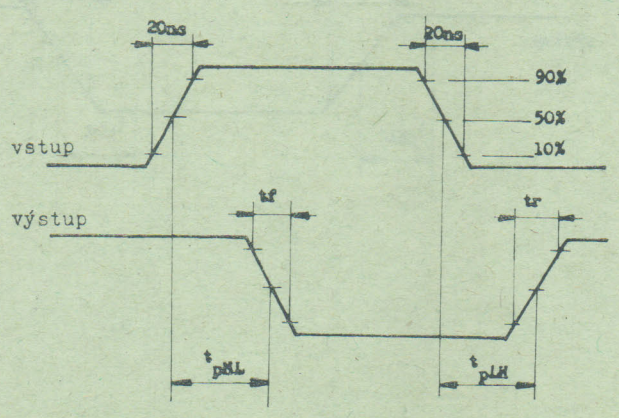
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 0,5<br>5<br>50 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

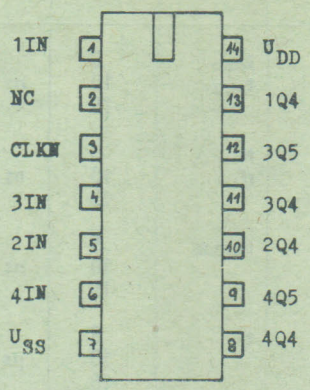
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu<br>H → L<br>L → H | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>110<br>100 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>100<br>80 | 1) |

1) Definice časových průběhů:



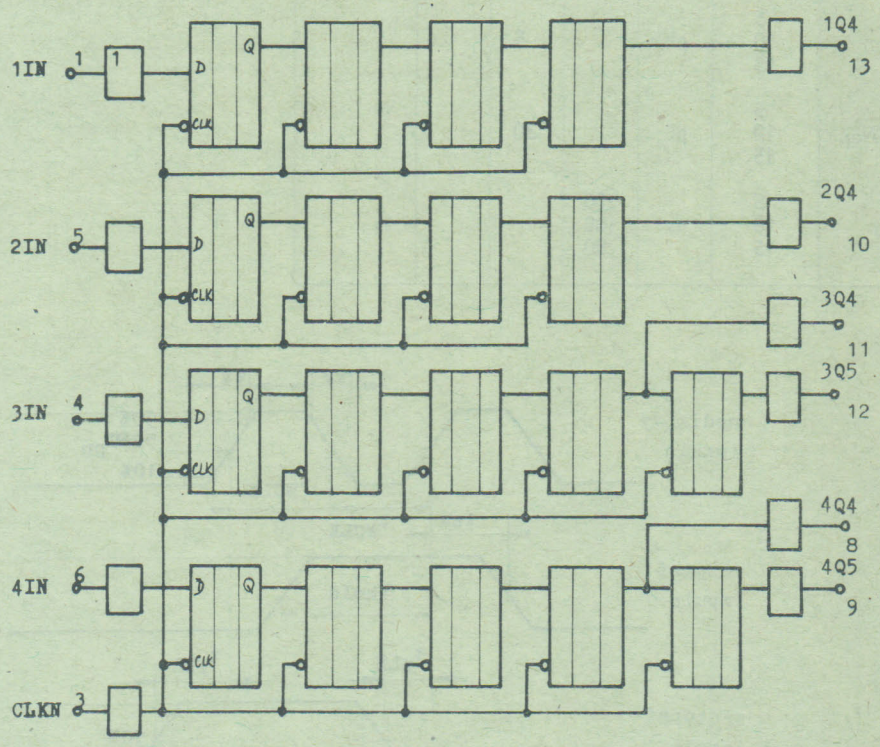
Integrovaný obvod MHB 4006 se sestává ze čtyř samostatných sekcí posuvných registrů. Každá sekce má samostatný datový vstup a výstup. První dvě sekce 1, 2 jsou čtyřbitové a sekce 3, 4 jsou pětibitové s vývodem na čtvrtém bitu. Všechny sekce mají společný hodinový vstup *CLKN* a data jsou posouvána do následující pozice sestupnou hranou hodinového impulsu. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N a tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve 14vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Zapojení a popis vývodů**

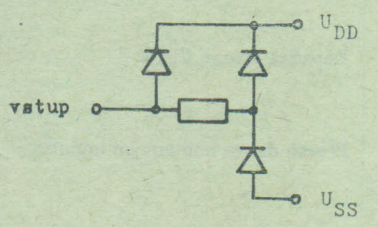



*IN* = vstup
*NC* = nezapojený vývod
*CLKN* = hodinový vstup
*Q* = výstup
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Blokové schéma**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**




| *nIN* | *CLKN* | *Qn +* |
|---|---|---|
| 0 | ↘ | 0 |
| 1 | | 1 |
| X | ↗ | bez změny |

↘ = vzestupná hrana hod. imp.
↗ = sestupná hrana hod. imp.
X = různá úroveň

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

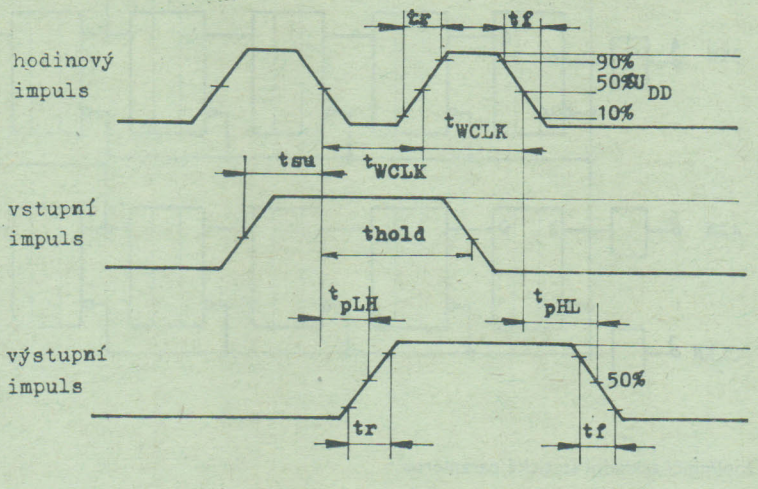
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 10<br>20<br>100 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min | Hodnota typ | Hodnota max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupu *Qn* vůči hodinovému impulsu *CLKN* | $t_{pHL}$ | 5 | | | | 500 | |
| | $t_{pLH}$ | 10 | ns | | | 250 | 1) |
| | | 15 | | | | 200 | |
| Nárůst a sestup výstupního impulsu | *tr* | 5 | | | | 400 | |
| | *tf* | 10 | ns | | | 200 | 1) |
| | | 15 | | | | 150 | |
| Šířka hodinového impulsu | $t_{WCLK}$ | 5 | | 400 | | | |
| | | 10 | ns | 200 | | | 1) |
| | | 15 | | 100 | | | |
| Sestupná hrana hodinového impulsu | *tf* | 5 | | | | 15 | |
| | | 10 | µs | | | 5 | 1) |
| | | 15 | | | | 5 | |
| Předstih dat před hodinovým impulsem | | 5 | | 100 | | | |
| | *tsu* | 10 | ns | 50 | | | 1) |
| | | 15 | | 40 | | | |
| Kapacita vstupu dat *nIN* | | 5 | | | | | |
| | $IN_{CL}$ | 10 | pF | | 5 | | |
| | | 15 | | | | | |
| Kapacita vstupu *CLKN* | | 5 | | | | | |
| | $CLKN_{CL}$ | 10 | pF | | 30 | | |
| | | 15 | | | | | |
| Přesah dat za hodinovým impulsem | | 5 | | 200 | | | |
| | $t_{hold}$ | 10 | ns | 100 | | | 1) |
| | | 15 | | 80 | | | |

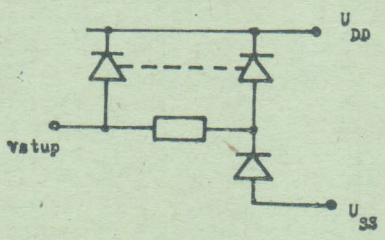
1) Definice časových průběhů:



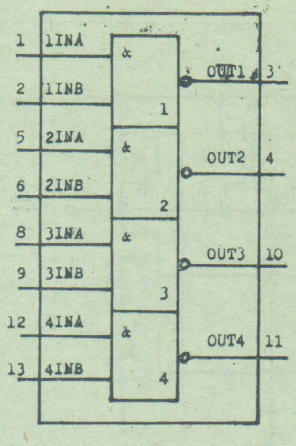

## MHB 4011 — ČTVEŘICE DVOUVSTUPOVÝCH HRADEL NAND C-MOS

Unipolární integrovaný obvod MHB 4011 obsahuje čtyři dvouvstupová hradla NAND, $Y = \overline{AB}$. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve čtrnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Zapojení ochranných diod na vstupu**



**Blokové schéma**




**Zapojení vývodů – pohled shora**

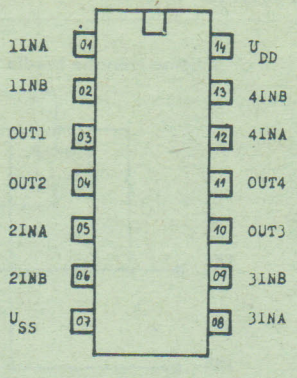
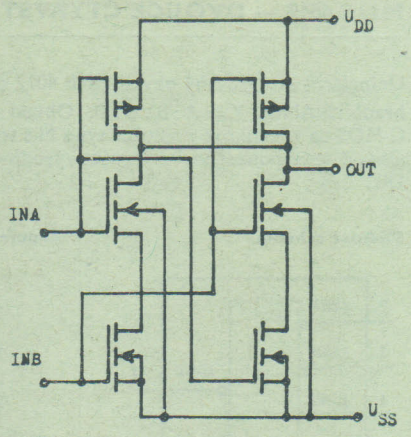



**Schéma jednoho hradla**




*IN* = vstupy hradel
*OUT* = výstupy hradel
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

Doplňující základní statické parametry:

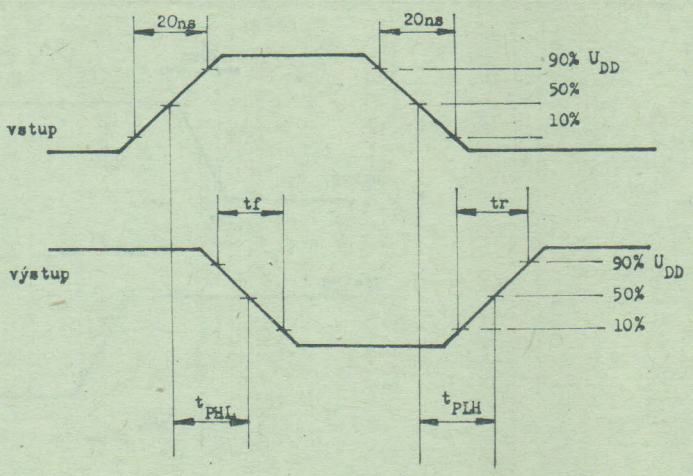
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | µA | | | 0,5<br>5<br>50 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu H → L | $t_{PHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 200<br>110<br>100 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu L → H | $t_{PLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 200<br>110<br>100 | 1) |
| Doba nárůstu, sestupu čela výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 200<br>100<br>80 | 1) |

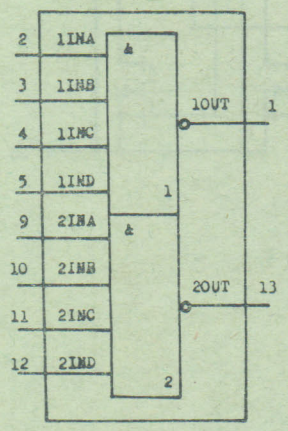
1) Definice časových průběhů:



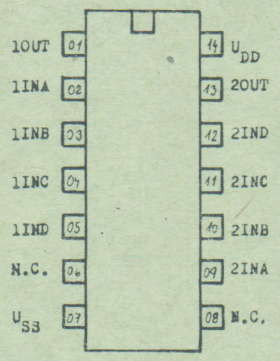
# MHB 4012 — DVOJICE ČTYŘVSTUPOVÝCH HRADEL NAND C-MOS

Unipolární integrovaný obvod MHB 4012 obsahuje dvě čtyřvstupová hradla NAND, $Y = \overline{A.B.C.D}$. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve čtrnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**

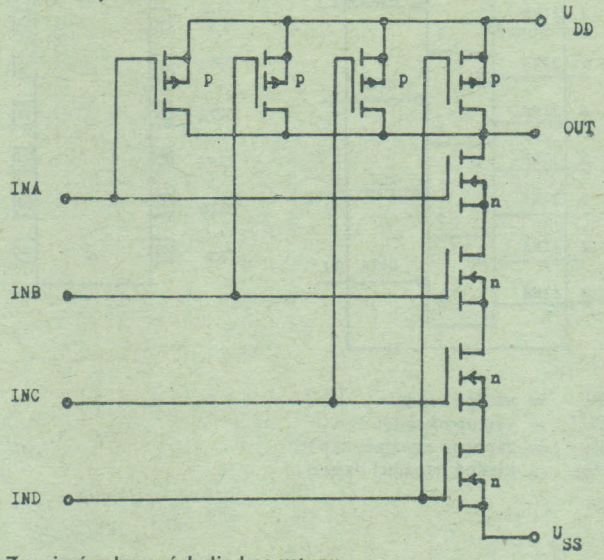



**Zapojení vývodů — pohled shora**

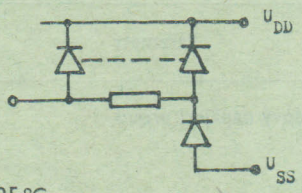



*IN* = vstupy hradel
*OUT* = výstupy hradel
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Schéma jednoho hradla**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**




Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

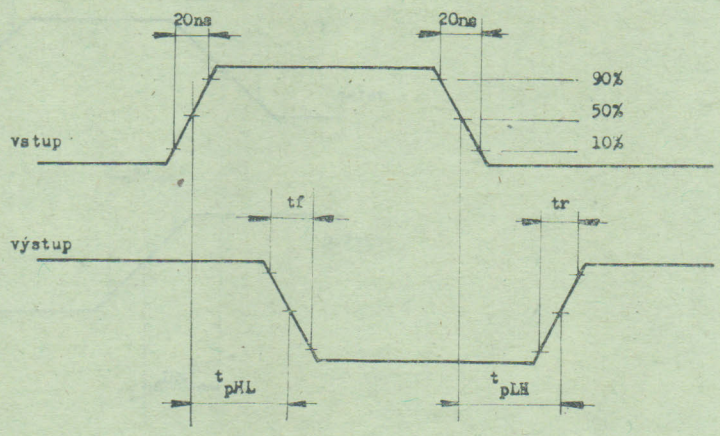
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min. | Typ | max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 0,5<br>5<br>50 | |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

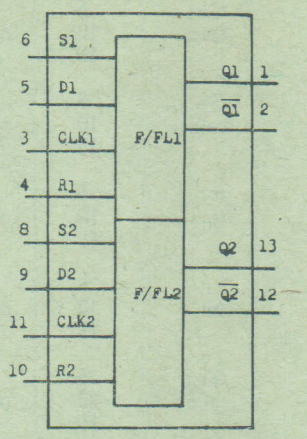
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min. | Typ | max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu H → L<br>L → H | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>110<br>100 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>100<br>80 | 1) |

1) Definice časových průběhů:

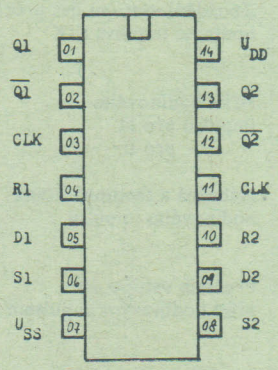


Unipolární integrovaný obvod MHB 4013 obsahuje dva klopné obvody typu D. Každý obvod má samostatný vstup dat (*D*), vstup nastavení (*S*), vstup nulování (*R*), hodinový vstup (*CLK*) a dva výstupy *Q* a $\bar{Q}$. Obvod pracuje s náběžnou hranou hodinového impulsu a úrovní H přivedenou na vstup *R* nebo *S* se provede nulování nebo nastavení obvodu nezávisle na hodinovém impulsu. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve čtrnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**

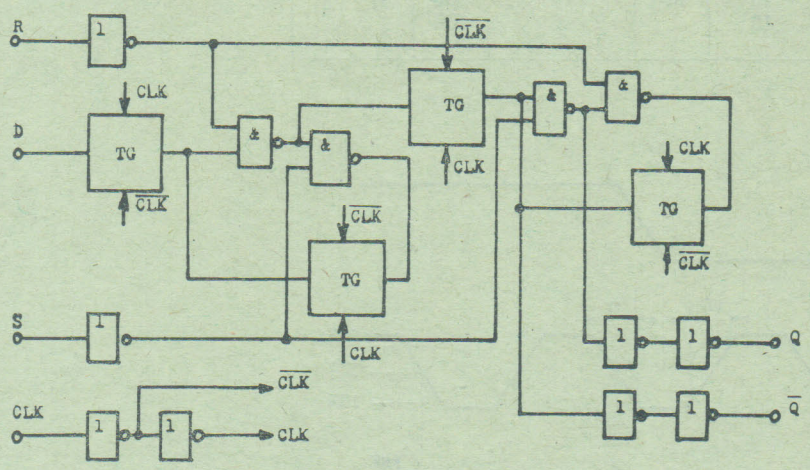


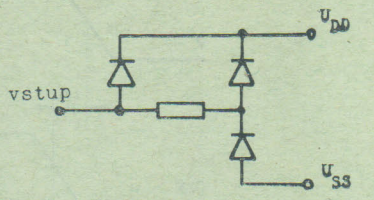

**Zapojení vývodů — pohled shora**




*S* = vstup pro nastavení (aktivní H)
*R* = vstup pro nulování (aktivní H)
*CLK* = hodinový vstup
*D* = datový vstup
*Q* = výstup
$\bar{Q}$ = negovaný výstup
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Schéma jednoho klopného obvodu**




**Zapojení diod na vstupech**

Pravdivostní tabulka:

| *CKL* | *D* | *R* | *S* | *Q* | $\bar{Q}$ |
|---|---|---|---|---|---|
| ⁄ | L | L | L | L | H |
| ⁄ | H | L | L | H | L |
| ⁄ | X | H | H | Q | Q |
| X | X | H | L | L | H |
| X | X | L | H | H | L |
| X | X | H | H | H | H |

⁄ = náběžná hrana hodinového impulsu
⁄ = sestupná hrana hodinového impulsu
x = různá úroveň
H = úroveň log 1
L = úroveň log 0

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

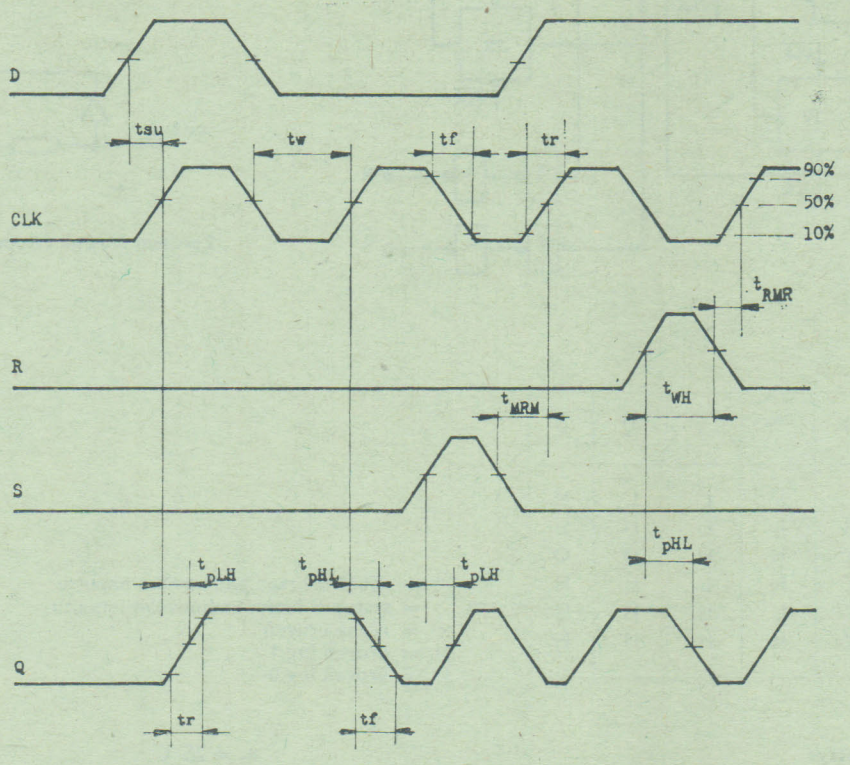
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min. | Typ | max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDO}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 10<br>20<br>250 | 1) |

1) Vstupy připojeny na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

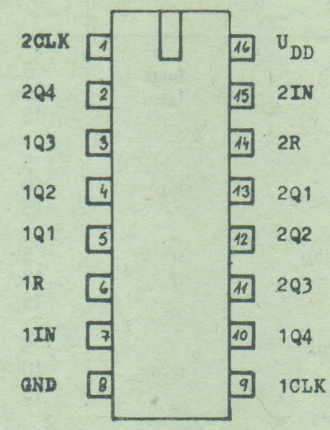
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupu dat proti hodinov. impulsu *CLK* | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 380<br>200<br>120 | 1) |
| Šířka hodinového impulsu pro H pro L | $t_{wCLK}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>100<br>80 | | | 1) |
| Náběžná a sestupná hrana hodinového impulsu | $tr$ $tf$ | 5<br>10<br>15 | µs | | | 15<br>10<br>5 | |
| Předstih vstupu dat před hodinovým impulsem | $tsu$ | 5<br>10<br>15 | ns | 100<br>50<br>25 | | | 1) |
| Zpoždění výstupu dat proti vstupu *R* nebo *S* | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 400<br>170<br>100 | 1) |
| Šířka vstupního impulsu *R* a *S* | $t_{WH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 400<br>200<br>100 | | | 1) |
| Zotavovací doba po impulsu *R* nebo *S* | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 80<br>50<br>50 | | | 1) |
| Časový průběh náběžné a sestupné hrany výstupního impulsu | $tr$ $tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 300<br>200<br>100 | 1) |

1) Definice časových průběhů:



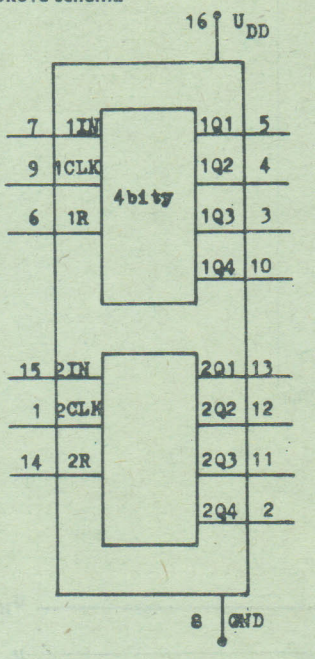
Integrovaný unipolární monolitický obvod C-MOS MHB 4015 obsahuje dva čtyřbitové posuvné statické registry. Každý obvod má jeden datový sériový vstup *IN*, hodinový vstup *CLK*, dále vstup *R* pro nulování registru a paralelní výstupy *Q1*, *Q2*, *Q3* a *Q4*.
Obvod pracuje tak, že se náběžnou hranou hodinového impulsu provede posuv zaznamenaných dat na výstupech *Q* z *Qn* na *Qn* + 1 a současně se provede přepis dat ze vstupu *IN* na *Q1*.
Nulování všech výstupů se provede nastavením úrovně H na vstupu *R*. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v 16vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Zapojení a popis přívodů**




*CLK* — hodinový vstup
*Q* — výstup
*R* — vstup »nulování«
*GND* — záporné napájecí napětí
*IN* — vstup dat
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

**Blokové schéma**




Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 50<br>100<br>200 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$.

Funkční tabulka:

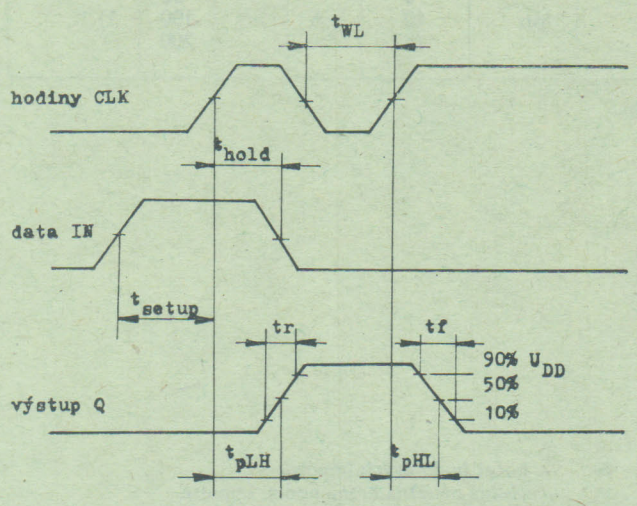
| | vstup | | | výstup | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *n* | *CLK* | *IN* | *R* | *Q1* | *Q2* | *Q3* | *Q4* |
| 1 | ↗ | D1 | L | D1 | X | X | X |
| 2 | ↗ | D2 | L | D2 | D1 | X | X |
| 3 | ↗ | D3 | L | D3 | D2 | D1 | X |
| 4 | ↗ | D4 | L | D4 | D3 | D2 | D1 |
| | ↘ | X | L | bez změny | | | |
| | X | X | H | L | L | L | L |

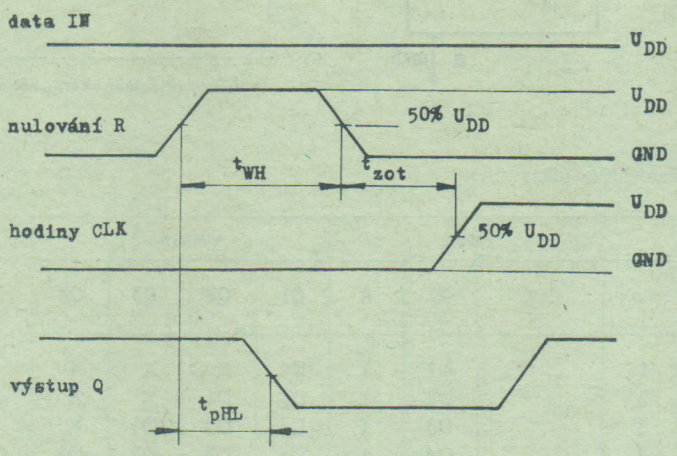
*H* — počet hodinových impulsů
↗ — kladná náběžná hrana hodin. impulsů
↘ — sestupná hrana hodin. impulsů
*Dn* — data s úrovní H nebo L
X — různá úroveň

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min | Hodnota max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Přenosové zpoždění *CLK* → *Qn* | $t_{pLH}$ | 5 | | | 320 | |
| | $t_{pHL}$ | 10 | ns | | 160 | |
| | | 15 | | | 120 | |
| Přenosové zpoždění *R* → *Qn* | | 5 | | | 400 | |
| | $t_{pHL}$ | 10 | ns | | 200 | |
| | | 15 | | | 160 | |
| Doba nárůstu a sestupu výstupního impulsu | *tr* | 5 | | | 200 | |
| | *tf* | 10 | ns | | 100 | |
| | | 15 | | | 80 | |
| Předstih dat z *IN* před hodinovým impulsem na *CLK* | | 5 | | 100 | | |
| | $t_{sestup}$ | 10 | ns | 40 | | |
| | | 15 | | 30 | | |
| Přesah vstupů dat na *IN* vzhledem k hod. impulsu *CLK* | | 5 | | 40 | | |
| | $t_{hold}$ | 10 | ns | 20 | | |
| | | 15 | | 15 | | |
| Šířka hodinového impulsu *CLK* | | 5 | | 180 | | |
| | $t_{WL}$ | 10 | ns | 80 | | |
| | | 15 | | 50 | | |
| Šířka nulovacího impulsu *R* | | 5 | | 200 | | |
| | $t_{WH}$ | 10 | ns | 80 | | |
| | | 15 | | 60 | | |
| Zotavovací čas po skončení nulování vůči hod. impulsu | | 5 | | 150 | | |
| | $t_{zot}$ | 10 | ns | 100 | | |
| | | 15 | | 70 | | |

Přenosové zpoždění:

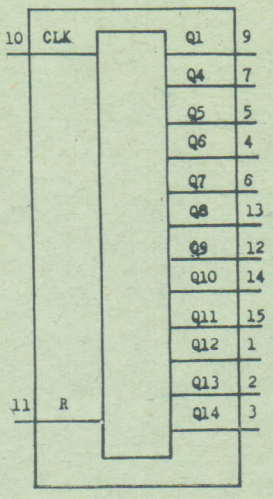


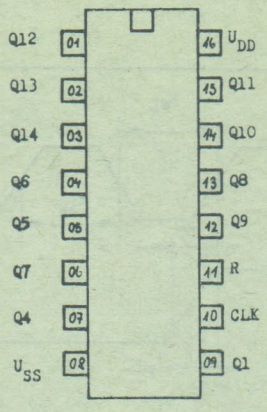

## MHB 4020 — ČTRNÁCTISTUPŇOVÝ BINÁRNÍ ČÍTAČ

Unipolární integrovaný obvod MHB 4020 je čtrnáctistupňový binární čítač. Obvod čítá impulsy přivedené na vstup *CLK* sestupnou hranou a přivedením úrovně H na vstup *R* se obvod nastaví do počátečního stavu. Čítač má na výstupy *Q* vyvedeny první, čtvrtý a až čtrnáctý dělicí stupeň. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

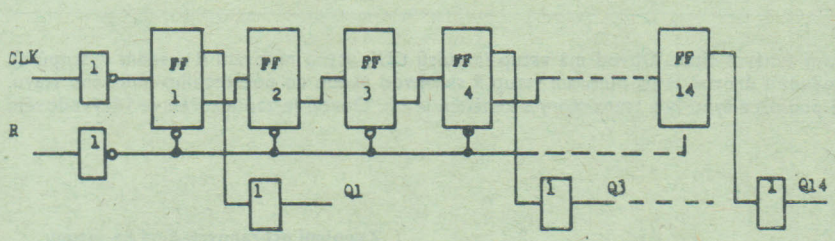
**Blokové schéma**



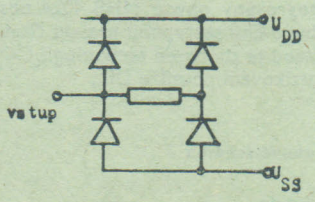

**Zapojení vývodů – pohled shora**




*CLK* = vstup čítaných impulsů
*R* = vstup nulování obvodů
*Q* = výstupy dělicích stupňů
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí




**Logické schéma obvodu**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**

Doplňující základní parametry:

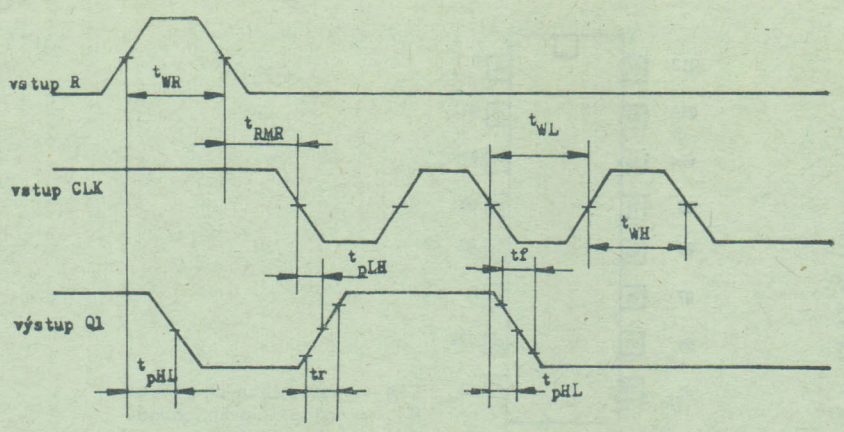
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>500 | 1) |

1) Vstupy připojeny na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupu *Q1* oproti vstupu *CLK* | $t_{pLH}$<br>$t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 450<br>250<br>230 | 1) |
| Časový průběh náběžné a sestupné hrany výstupu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 300<br>250<br>200 | 1) |
| Šířka vstupního impulsu *CLK* | $t_{WH}$<br>$t_{WL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>100<br>80 | | | 1) |
| Zpoždění výstupu vzhledem k *R* | $t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 450<br>250<br>230 | 1) |
| Šířka nulovacího impulsu *R* | $t_{WR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 350<br>150<br>120 | | | 1) |
| Zotavovací doba po nulování | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 520<br>210<br>160 | | | 1) |

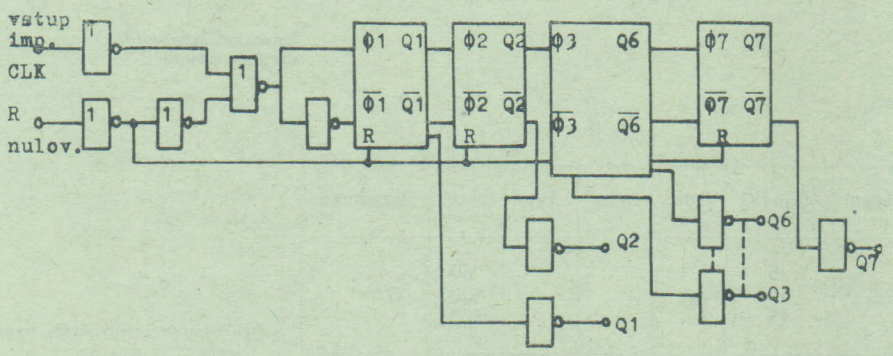
1) Definice časových průběhů:



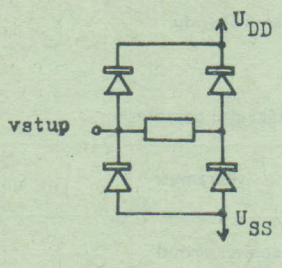

## MHB 4024 — SEDMISTUPŇOVÝ BINÁRNÍ ČÍTAČ

Integrovaný obvod MHB 4024 obsahuje sedmistupňový binární čítač. Obvod má vstup impulsů *CLK*, vstup nulování *R* a sedm výstupů *Q*. Obvod čítá sestupnou hranou čítaného impulsu. Přivedením úrovně H na nulovací vstup *R* se obvod uvede do počátečního nulového stavu. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve 14vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

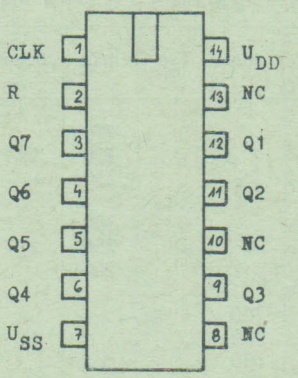
**Blokové schéma**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**




**Rozmístění a popis přívodů**




*CLK* — vstup hodinových impulsů
*R* — vstup pro nulování
*Q* — výstup
*NC* — nezapojený vývod
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

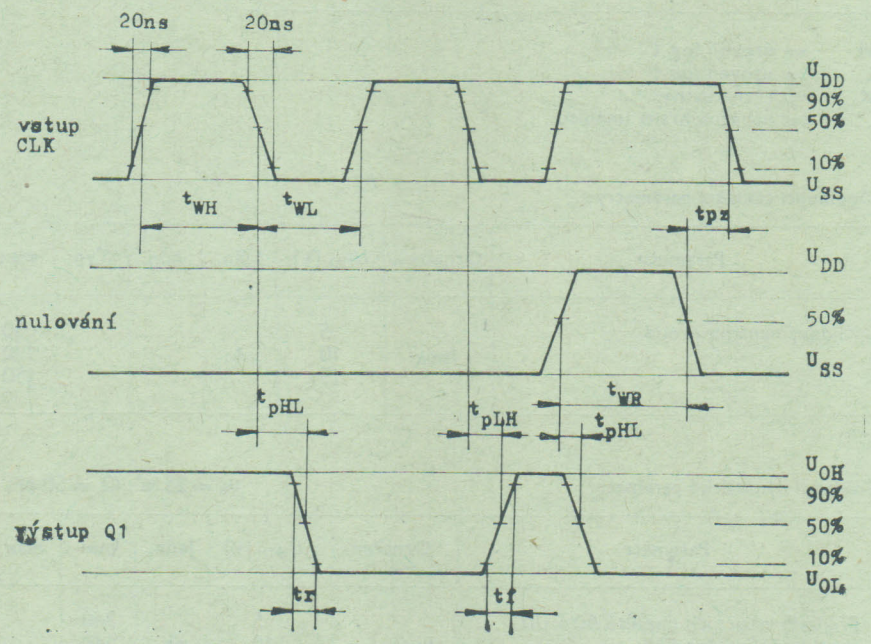
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 50<br>100<br>500 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min | Hodnota max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu výstup Q1 | $t_{pLH}$ | 5 | ns | | 450 | 1) |
| | $t_{pHL}$ | 10 | | | 250 | |
| | | 15 | | | 230 | |
| Nárůst a sestup výstupního impulsu | $tr$ | 5 | ns | | 250 | 1) |
| | $tf$ | 10 | | | 120 | |
| | | 15 | | | 100 | |
| Šíře vstupního signálu | $t_{WH}$ | 5 | ns | 200 | | 1) |
| | $t_{WL}$ | 10 | | 100 | | |
| | | 15 | | 80 | | |
| Frekvence čítaného vstupního signálu | $f_{CL}$ | 5 | MHz | 2,5 | | 1) |
| | | 10 | | 5 | | |
| | | 15 | | 6,25 | | |
| Zpoždění výstupního signálu vzhledem ke vstupu *R* nulování | $t_{pHL}$ | 5 | ns | | 450 | 1) |
| | | 10 | | | 250 | |
| | | 15 | | | 230 | |
| Šíře nulovacího signálu | $t_{WR}$ | 5 | ns | 350 | | 1) |
| | | 10 | | 150 | | |
| | | 15 | | 120 | | |
| Zotavovací doba po zrušení nulování | $t_{RMR}$ | 5 | ns | 520 | | 1) |
| | | 10 | | 210 | | |
| | | 15 | | 160 | | |

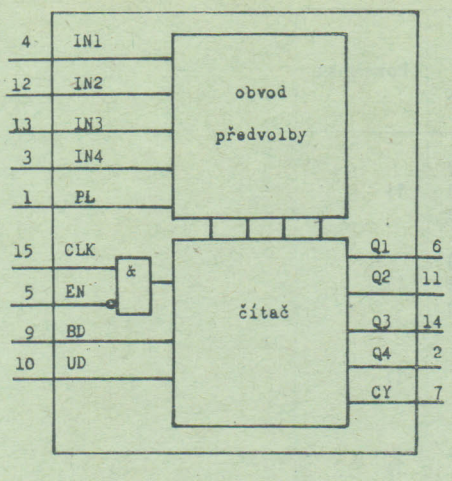
1) Definice časových průběhů:



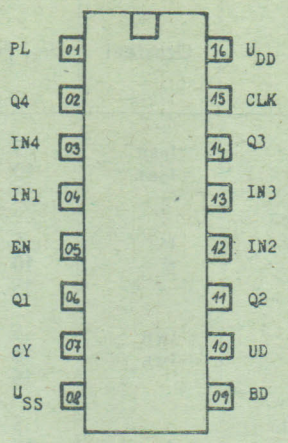

## MHB 4029 — ČTYŘSTUPŇOVÝ OBOUSMĚRNÝ BINÁRNÍ NEBO DEKADICKÝ ČÍTAČ

Unipolární integrovaný obvod MHB 4029 je binární nebo dekadický obousměrný čítač s výstupem přenosu (*CY*) pro oba směry čítání a s předvolbou. Předvolba je nezávislá na vstupních impulsech a data ze vstupů *IN* se převedou na výstupy *Q* nastavením úrovně H na vstup *PL*. Obvod čítá vstupní impulsy jejich náběžnou hranou a výstup přenosů *CY* je na úrovni H. Na úroveň L se nastaví při naplnění nebo vyprázdnění čítače. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**




**Zapojení vývodů — pohled shora**



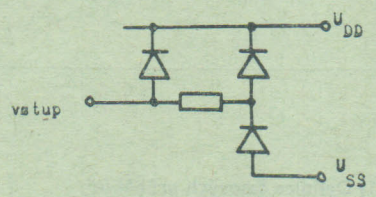

*PL* — přepis předvolby
*IN* — vstupy předvolby
*EN* — blokování čítání
*BD* — binární nebo dekadické sčítání
*UD* — čítání vpřed nebo vzad
*CLK* — vstup čítaných impulsů
*Q* — výstupy
*CY* — výstup přenosu
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

Nastavení pracovního režimu čítače:

| *PL* | *BD* | *UD* | *EN* | *CKL* | Činnost |
|---|---|---|---|---|---|
| H | X | X | X | X | Přepis z *IN* na *Q* |
| L | X | X | H | X | Beze změny |
| L | L | L | L | ⁄ | Čítá vzad dekadicky |
| L | L | H | L | ⁄ | Čítá vpřed dekadicky |
| L | H | L | L | ⁄ | Čítá vzad binárně |
| L | H | H | L | ⁄ | Čítá vpřed binárně |

H = úroveň log 1
L = úroveň log 0
X = různá úroveň
⁄ = náběžná hrana impulsů

**Zapojení ochranných diod na vstupu**




Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>150 | 1) |

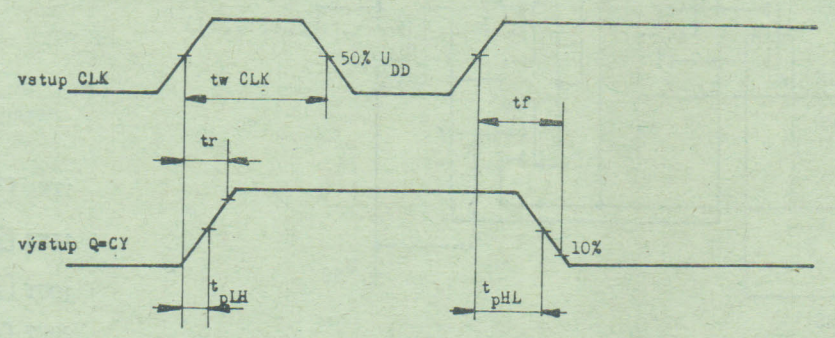
1) Vstupy připojené na $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$.

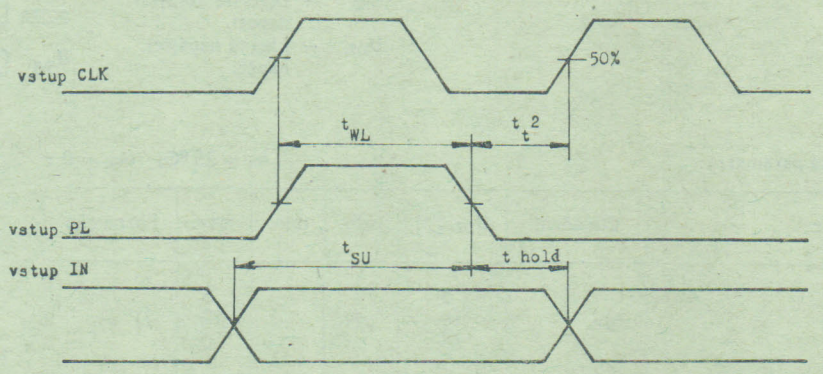
Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns

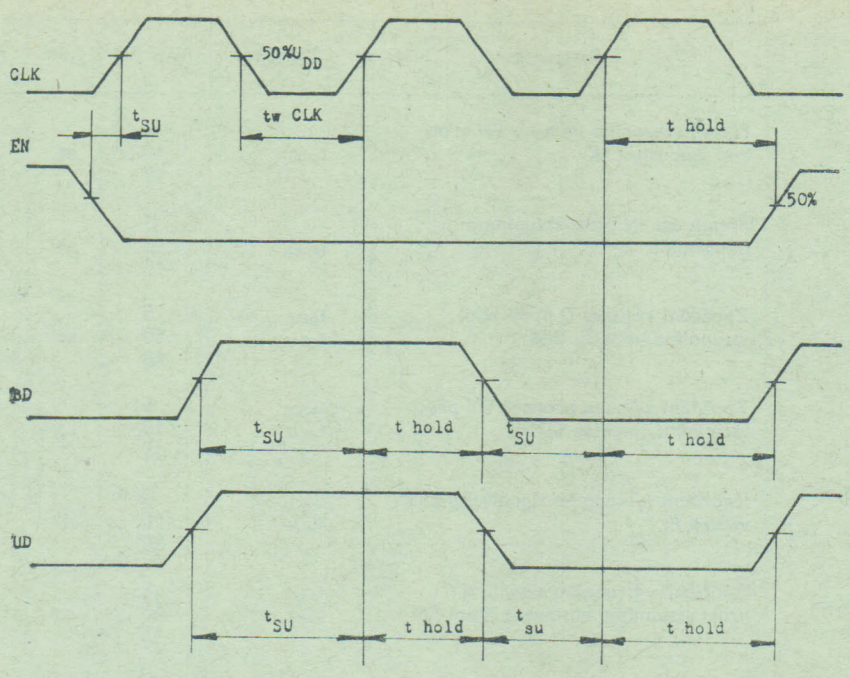
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Předstih vstupních impulsů *BD* a *UD* proti hod. impulsu *CLK* | $t_{SU}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 340<br>140<br>100 | | 1) |
| Předstih vstupního impulsu *EN* před hod. impulsem *CLK* | $t_{SU}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 60<br>30<br>20 | | 1) |
| Předstih dat *IN* před vstupním impulsem *PL* | $t_{SU}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 70<br>40<br>20 | | 1) |
| Přesah vstup. impulsů *BD* a *UD* proti hod. impulsu *CLK* | $t_{hold}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 45<br>20<br>10 | | 1) |

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Přesah vstupního impulsu *EN* proti hod. impuslu *CLK* | $t_{hold}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 30<br>10<br>5 | | 1) |
| Přesah dat *IN* proti vstupnímu impulsu *PL* | $t_{hold}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 30<br>10<br>5 | | 1) |
| Zpoždění výstupu *Q* proti hod. vstupnímu impulsu *CLK* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 900<br>460<br>400 | 1) |
| Zpoždění výstupu přenosu *CY* proti vstupnímu impulsu *CLK* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 900<br>460<br>400 | 1) |
| Zpoždění výstupního signálu *Qn* proti vstupu *PL* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 900<br>460<br>400 | 1) |
| Zpoždění výstupního signálu *CY* proti vstupnímu nastavení čítání *EN* | $t_{pLH}$<br>$t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 700<br>350<br>300 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu výstupního impulsu | *tr*<br>*tf* | 5<br>10<br>15 | ns | | 200<br>100<br>80 | 1) |
| Šířka hodinového impulsu *CLK* úroveň L | $t_{WCLK}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 180<br>100<br>90 | | 1) |
| Šířka impulsu pro nastavení *PL* | $t_{WL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 130<br>80<br>60 | | 1) |
| Zotavovací čas pro zrušení nastavení *PL* | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>110<br>100 | | 1) |

1) Definice časových průběhů:



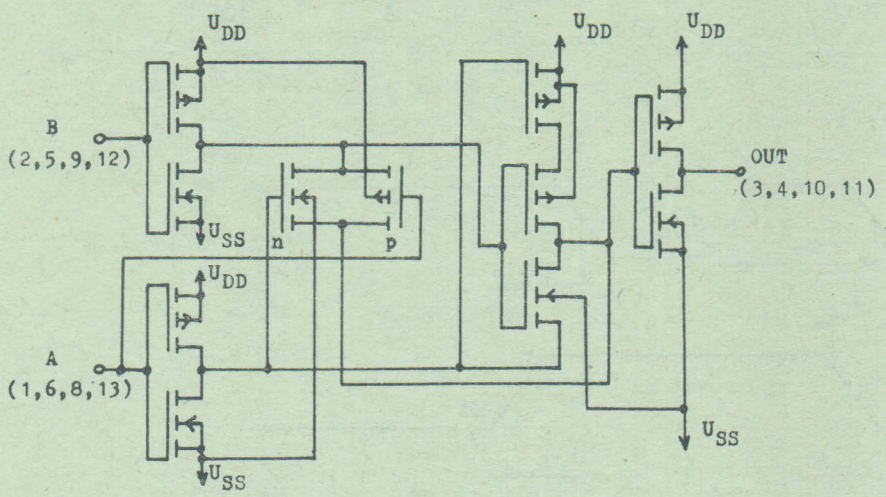






## MHB 4030 — ČTVEŘICE EXCLUSIVE OR (XOR)

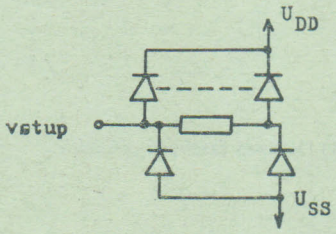
Integrovaný obvod MHB 4030 obsahuje čtyři nezávislé obvody vytvářející logickou funkci neekvivalence $Y = a \cdot \bar{b} + \bar{a} \cdot b$ (Exclusive — OR). Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v 14vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**

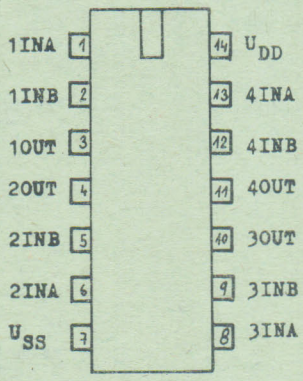



*IN* — vstup
*OUT* — výstup
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

**Zapojení ochranných diod na vstupu**




**Rozmístění a popis přívodů**




Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $U_{SS} = 0\,V$

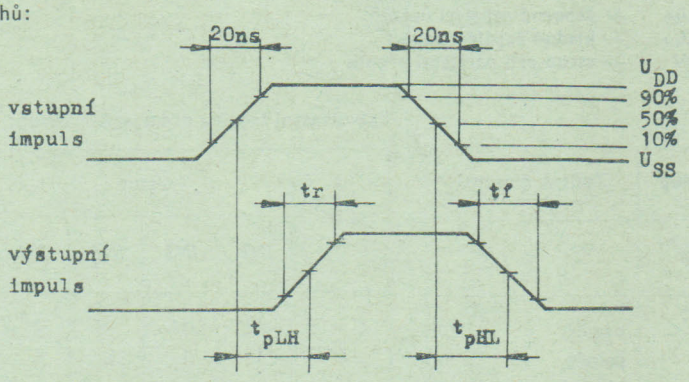
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min. | max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 5<br>10<br>50 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu | $t_{pLH}$ | 5 | | | 300 | |
| | $t_{pLH}$ | 10 | ns | | 200 | 1) |
| | | 15 | | | 150 | |
| Náběžná a sestupná hrana výstupního impulsu | $tr$ | 5 | | | 200 | |
| | $tr$ | 10 | ns | | 150 | 1) |
| | | 15 | | | 100 | |

1) Definice časových průběhů:




Pravdivostní tabulka pro jeden obvod:

| A | B | OUT |
|---|---|---|
| L | L | L |
| H | L | H |
| L | H | H |
| H | H | L |

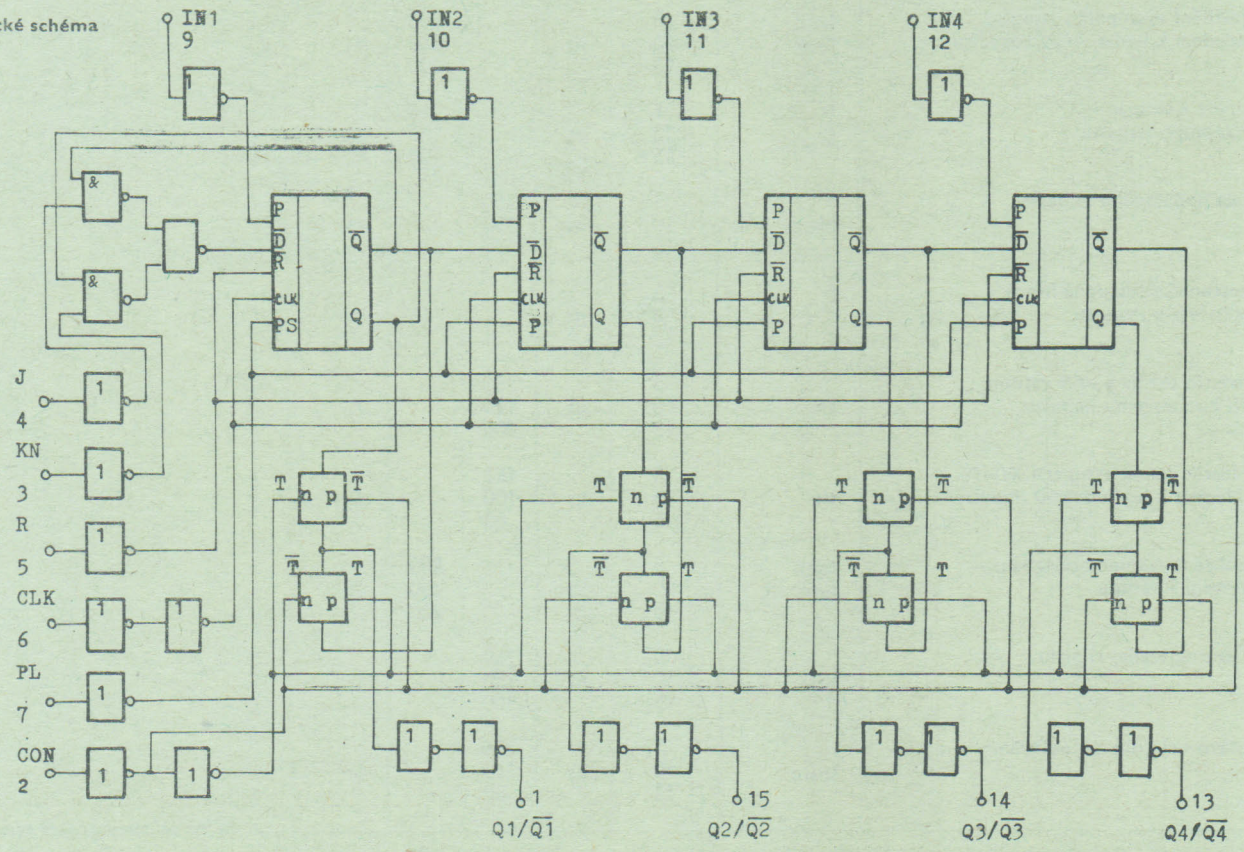
H — úroveň log. 1
L — úroveň log. 0

## MHB 4035 — ČTYŘBITOVÝ POSUVNÝ REGISTR, PARALELNĚ IN/OUT

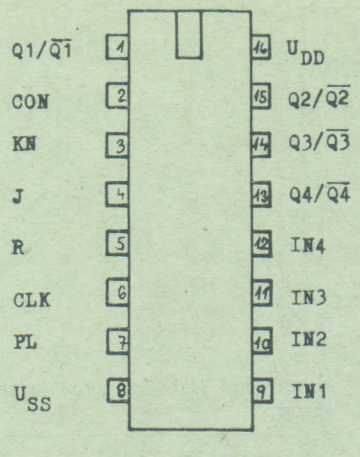
Integrovaný obvod MHB 4035 je čtyřbitový univerzální posuvný registr pro sériový nebo paralelní přenos.
Všechny operace v obvodu jsou synchronně řízeny náběžnou hranou hodinového impulsu přivedenou na vstup *CLK*.
Paralelní nebo sériový přenos je určen log. úrovní na vstupu *PL*. Je-li *PL* = H je obvod nastaven pro paralelní přenos a na výstupy *Q* se hodinovým impulsem přepíší data ze vstupu *IN*. Je-li *PL* = L obvod je nastaven pro sériový přenos. Příchodem hodinového impulsu se data posunou o jednu pozici vpřed a na uvolněnou první pozici se přesunou data ze vstupu *J* a *KN*.

Požadovanou aktivní úroveň na výstupech *Q* lze nastavit log. úrovní na vstupu *CON*. Je-li *CON* = H je aktivní úroveň na *Qn* = H, je-li na *CON* = L je aktivní úroveň na *Qn* = L.
Vynulování obvodu nezávisle na všech vstupech se provede přivedením úrovně H na vstup *R*. Výstupy *Q* se nastaví na úroveň L, je-li vstup *CON* = H, nebo výstupy *Q* se nastaví na úroveň H, je-li vstup *CON* = L.
Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v 16vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

Logické schéma

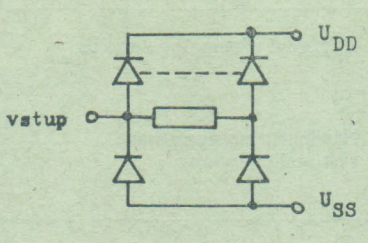


**Rozmístění a popis přívodů**




*Qn*/$\overline{Qn}$ — výstup
*CON* — vstup pro nastavení aktivní úrovně výstupu
*KN* — vstup pro sériový přenos
*J* — vstup pro sériový přenos
*R* — vstup pro nulování obvodu
*CLK* — hodinový vstup
*PL* — vstup pro nastavení paralelního nebo sériového přenosu
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí
*IN* — vstup pro paralelní přenos

**Zapojení ochranných diod na vstupu**




Pravdivostní tabulka pro sériový vstup:

| Vstup | | | | Výstup | Způsob činnosti |
|---|---|---|---|---|---|
| *CLK* | *J* | *KN* | *R* | *Qo* | |
| ↗ | H | H | L | H | paměť |
| ↗ | L | L | L | L | paměť |
| ↗ | H | L | L | *Qo* | klopný obvod |
| ↗ | L | H | L | *Qo* | bez změny |
| X | X | X | H | L | nulování |

Tabulka platí když vstupy *CON* = H, *PL* = L.

Pravdivostní tabulka pro paralelní vstup:

| *CLK* | Vstup | | | | Výstup | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | *IN*1 | *IN*2 | *IN*3 | *IN*4 | Q1 | Q2 | Q3 | Q4 |
| ↗ | H | H | H | H | H | H | H | H |
| ↗ | L | L | L | L | L | L | L | L |

Tabulka platí když vstupy *CON* = H, *PL* = H, *R* = L.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu vzhledem k hodinovému impulsu | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5 | ns | | 500 | 1) |
| | | 10 | | | 250 | |
| | | 15 | | | 200 | |
| Nárůst a sestup výstupního impulsu | *tr* *tf* | 5 | ns | | 250 | 1) |
| | | 10 | | | 150 | |
| | | 15 | | | 100 | |
| Šířka hodinového impulsu | $tw_{CLK}$ | 5 | ns | 250 | | 1) |
| | | 10 | | 150 | | |
| | | 15 | | 100 | | |
| Vzestupná a sestupná hrana hodinového impulsu | *tr* *tf* | 5 | µs | | 15 | 1) |
| | | 10 | | | | |
| | | 15 | | | | |
| Předstih dat na *J*—*KN* vstupu vůči hodinovému impulsu | *tsu* | 5 | ns | 250 | | 1) |
| | | 10 | | 120 | | |
| | | 15 | | 100 | | |
| Předstih dat na vstupech *IN*—*PL* vzhledem k hodinovému impulsu | *tsu* | 5 | ns | 150 | | 1) |
| | | 10 | | 100 | | |
| | | 15 | | 80 | | |
| Zpoždění výstupního signálu — nulování *R* vstupu | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5 | ns | | 500 | 1) |
| | | 10 | | | 250 | |
| | | 15 | | | 200 | |
| Šířka nulovacího signálu | $t_{WR}$ | 5 | ns | 250 | | 1) |
| | | 10 | | 150 | | |
| | | 15 | | 100 | | |
| Zotavovací doba po nulování | $t_{RMR}$ | 5 | ns | 220 | | 1) |
| | | 10 | | 120 | | |
| | | 15 | | 80 | | |

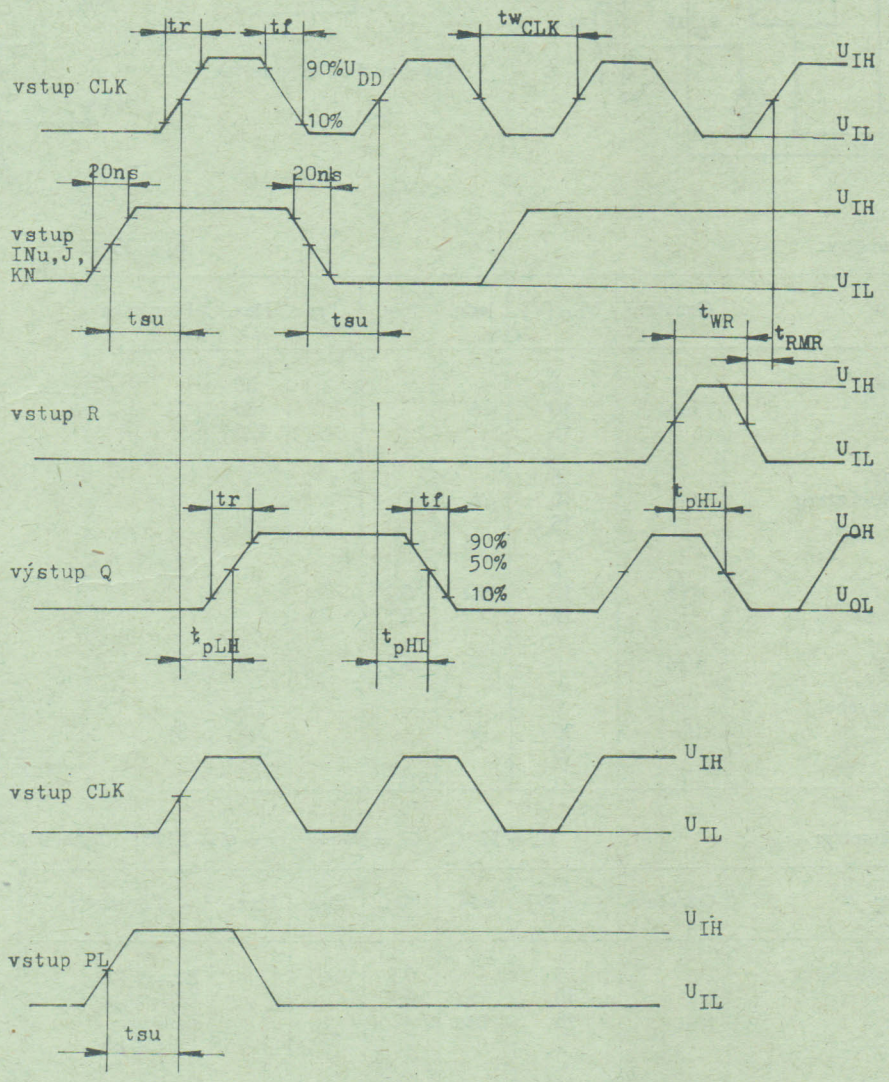
1) Viz definice časových parametrů

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $U_{SS} = 0\,V$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 20<br>40<br>80 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Definice časových parametrů:




## MHB 4046 — FÁZOVÝ ZÁVĚS

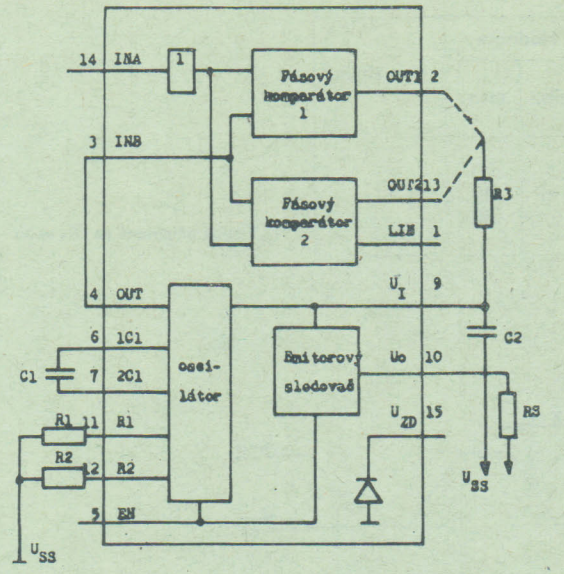
Unipolární integrovaný obvod MHB 4046 je fázový závěs, složený z napěťově řízeného oscilátoru a dvou fázových komparátorů. Obvod dále obsahuje emitorový sledovač, Zenerovu diodu s napětím 6,3 až 7,7 V a obvod pro automatické nastavení předpětí vstupů. Kmitočtový rozsah, napěťově řízeného oscilátoru je určen odpory *R1*, *R2*, kondenzátorem *C* a napájecím napětím obvodu.

Oba fázové komparátory mají společné vstupy *INA* a *INB*. Vstup *INA* je pro vnější vstupní signál a vstup *INB* je určen ke spojení s výstupem napěťově řízeného oscilátoru. Vstup *INA* je vybaven obvodem, který při kapacitní vazbě nastaví samočinně vhodné předpětí tak, že obvod může pracovat při malé amplitudě vstupního napětí. Fázový komparátor 1 je obvod Exlusive - OR, s funkcí $Y = A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$.

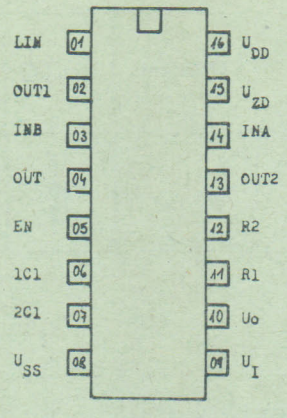
Komparátor 2 je kmitočtově fázový detektor, obsahující 4 klopné obvody, jehož třístavový výstup *OUT*2 reaguje na pořadí čel komparovaných signálů a výstup *LIN* indikuje úrovní H správnou funkci fázového závěsu.

Emitorový sledovač umožňuje odběr napětí, je-li obvod zapojen jako převodník kmitočet-napětí (diskriminátor). Nastaveném vstupu *EN* na úroveň H se zablokují výstupy *OUT* a $U_o$. Tímto zablokováním se odběr obvodu sníží na minimum. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**

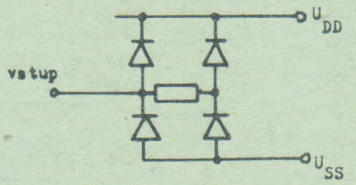



**Zapojení vývodů – pohled shora**




*LIN* = výstup fázového impulsu komparátoru 2
*OUT1* = výstup komparátoru 1
*OUT2* = výstup komparátoru 2
*OUT* = výstup oscilátoru
*INA* = vstup vnějšího signálu
*INB* = vstup komparátoru
$U_I$ = vstup řídícího napětí oscilátoru
$U_o$ = výstup emitorového sledovače
1C1, 2C1 = vývody pro připojení kondenzátorů
R1, R2 = vývody pro připojení odporů
$U_{ZD}$ = vstup Zenerové diody
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Zapojení diod na vstupech**




Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

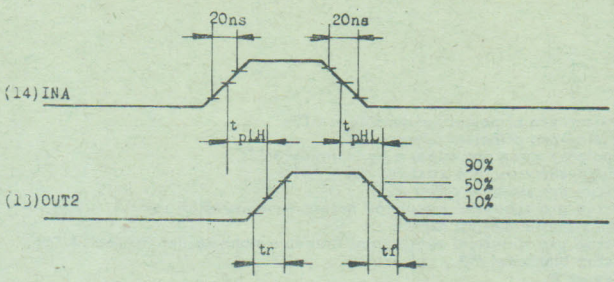
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 30<br>80<br>120 | 1) |
| Svodový proud výstupu komparátoru 2 při třetím stavu | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | |
| Vstupní odpor *INA* | R14 | 5<br>10<br>15 | MΩ | 1<br>0,2<br>0,1 | | | |
| Napětí Zenerové diody | $U_{ZD}$ | | V | 6,3 | | 7,7 | 2) |
| Napěťový ofset emitorového sledovače vývod $U_I$ | $U_{IV}$ | 5<br>10<br>15 | V | | | 2,5<br>2,5<br>2,5 | 3) |

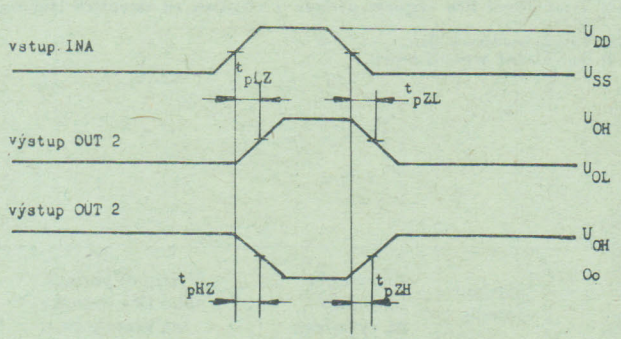
1) Vývod 14 = $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$, 15 = nezapojen, 5 = $U_{DD}$, 3; 9 = $U_{SS}$.
2) $I_z = 50$ μA.
3) $RS = 10$ kΩ; $INB = 1/2\ U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

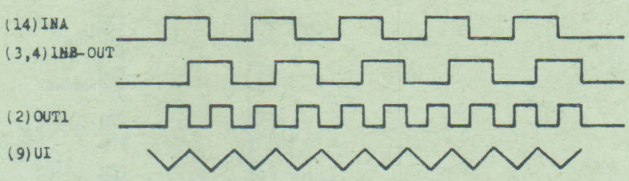
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Pracovní frekvence oscilátoru | $f_{max}$ | 5<br>10<br>15 | MHz | 0,5<br>0,7<br>1 | | | R1 = 5 kΩ<br>UI = $U_{DD}$<br>R2 = ∞<br>C = 50 pF |
| Napěťová citlivost obvodu vstup *INA* (14) | $U_{INA}$ | 5<br>10<br>15 | mV | 400<br>800<br>1 800 | | | f = 50 kHz<br>$C_{ser.}$ = 1 000 pF |
| Zpoždění výstupního impulsu (vývod 13) oproti vstupu *INA* (14) | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 700<br>300<br>200 | 1) |
| Zpoždění při nastavení do třetího stavu vstupu *INA* oproti výstupu *OUT2* | $t_{pHZ}$<br>$t_{pLZ}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 578<br>400<br>190 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | *tr*<br>*tf* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 400<br>200<br>260 | 1) |
| Výstupní střída oscilátoru | | 5<br>10<br>15 | % | | 50 | | |

1) Definice časových průběhů:

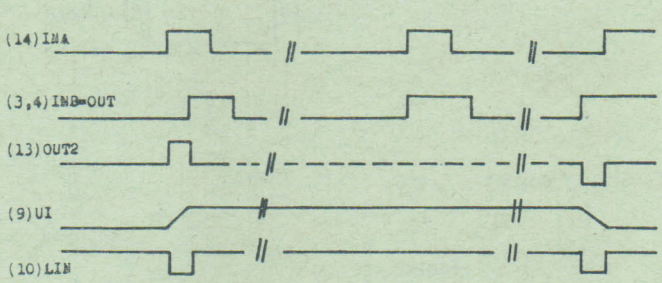



Pracovní průběh fázového závěsu při zapojení vstupu *UI* (9) na komparátor I *OUT*1 (2):




Pracovní průběh fázového závěsu při zapojení vstupu *UI* (9) na komparátor II *OUT*2 (13):




## MHB 4047 — MONOSTABILNÍ A ASTABILNÍ MULTIVIBRÁTOR

Unipolární integrovaný obvod MHB 4047 obsahuje astabilní hradlovací multivibrátor, jenž může být zapojen v astabilním nebo monostabilním režimu.

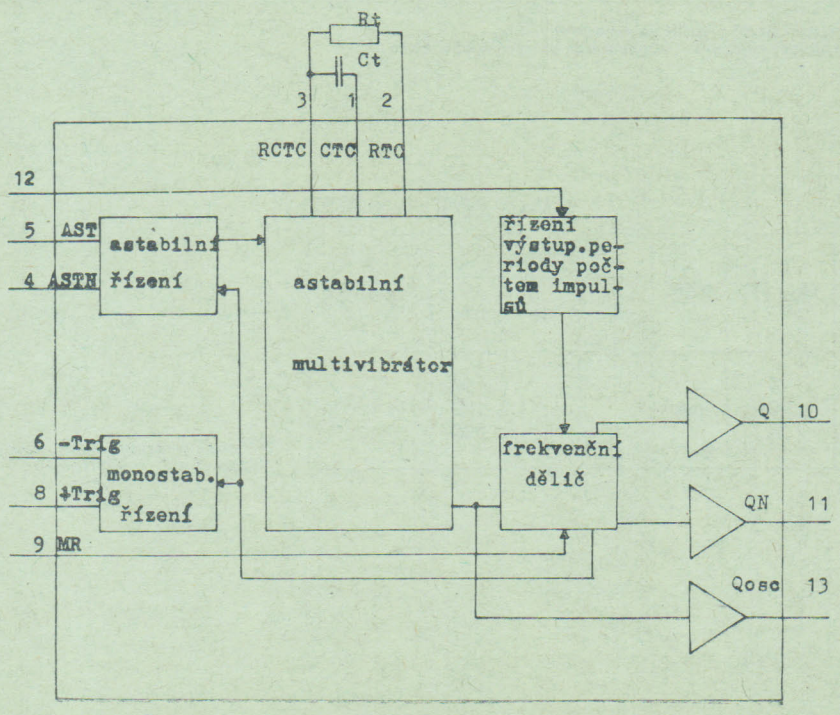
V monostabilním režimu může být obvod spouštěn náběžnou hranou nebo sestupnou hranou řídících impulsů. Výstupní perioda je určena připojením *RC* konstanty na vstupy *RCTC*, *RTC* a *CTC*.

Astabilní režim se nastaví úrovní H přivedenou na vstupy *AST* a *ASTN*. Při astabilním provozu lze hradlovat přivedením úrovně H na vstupu *AST* a impulsu na *ASTN* nebo přivedením komplementárních úrovní na *ASTN* a impulsu na *AST*. Délka periody na výstupu *Q* je dvojnásobná než na výstupu $Q_{osc}$.

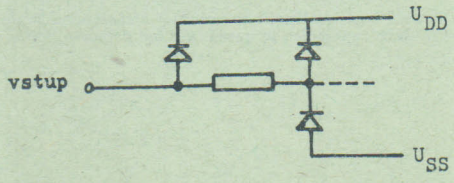
V monostabilním pracovním režimu je možnost obvod spouštět kladnou náběžnou hranou přivedenou na vstup +*Trig* a úrovní L na −*Trig*, nebo zápornou sestupnou hranou přivedenou na vstup −*Trig* a úrovní H na +*Trig*. V tomto pracovním režimu není výstupní perioda závislá na šířce vstupních impulsů, ale pouze na konstantě *RC*. Při režimu v němž výstupní perioda je závislá na šířce vstupních impulsů řídících, přivede se společný řídící impuls na vstupy *RETrig* a +*Trig*. Výstupní impuls se při počáteční vzestupné hraně nastaví na úroveň H a trvá tak dlouho, dokud přichází na vstupy *RETrig* a +*Trig* periody kratší než perioda určená konstantou *RC*. Na výstup *Q* lze připojit čítač »dolů«. Výstup čítače se zapojí na vstup *ASTN* (4) a na vstup nulování čítače se připojí řídící impuls *Trig*. Výstupní perioda z čítače je *N* násobkem periody multivibrátoru. Přivedením úrovně H na vstup *MR* multivibrátoru se zajistí, že při zapnutí obvodu nevzniknou na výstupech žádné impulsy. Vstupem *MR* lze kdykoli ukončit trvání výstupního impulsu. Při připojení napájecího napětí $U_{DD}$ na obvod je nutno zajistit, aby na vstupu *MR* byla úroveň H nebo nulovací impuls.

Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce, je zapouzdřen ve čtrnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

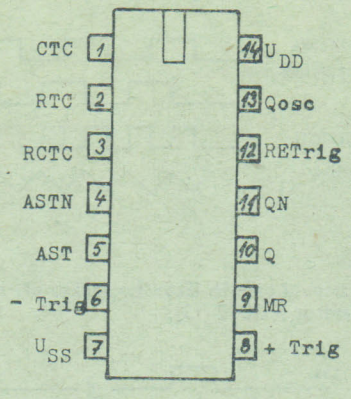
**Blokové schéma**




**Zapojení diod na vstupech**



**Rozmístění a popis přívodů**




1) Výstup pro připojení kondenzátoru *CTC*.
2) Výstup pro připojení odporu *RTC*.
3) Společný vstup pro odpor a kondenzátor *RCTC*.
4) Negovaný vstup pro astabilní režim *ASTN*.
5) Vstup pro astabilní režim *AST*.
6) Vstup pro spouštění sestupnou hranou »monostabilní režim« *– Trig*.
7) $U_{SS}$ záporné napájecí napětí.
8) Vstup pro spouštění vzestupnou hranou »monostabilní režim« *+ Trig*.
9) Vstup blokování *MR*.
10) Výstup *Q*.
11) Negovaný výstup *QN*.
12) Vstup řízení šíře výstupní periody v závislosti na vstupních impulsech *RETrig*.
13) Výstup oscilátoru *Qosc*.
14) $U_{DD}$ kladné napájecí napětí.

Funkční propojení:

| Funkce | Připojení vývodů | | Vstupní impuls | Výstupní impuls na vývodech | Výstupní perioda nebo šíře impulsu na výstupech |
|---|---|---|---|---|---|
| | $U_{DD}$ | $U_{SS}$ | | | |
| astabilní multivibrátor volně kmitající | 4, 5, 6, 14 | 7, 8, 9, 12 | – | 10, 11, 13 | 10, 11<br>$t_a = 4{,}4\ RtCt$<br>$a$ na 13 |
| hradlovaný | 4, 6, 14 | 7, 8, 9, 12 | 5<br>5 | 10, 11<br>13 | $t_a = 2{,}2\ RtCt$ |
| komplementárně hradlovaný | 6, 14 | 5, 7, 8, 9, 12 | 4 | 10, 11, 13 | |
| monostabilní multivibrátor spouštěný vzestupnou hranou impulsu | 4, 14 | 5, 6, 7, 9, 12 | 8 | 10, 11 | 10, 11<br>$t_M = 2{,}48\ RtCt$ |
| spouštěný sestupnou hranou impulsu | 4, 8, 14 | 5, 7, 9, 12 | 6 | 10, 11 | |
| řízení šíře výstupní periody počtem impulsů | 4, 14 | 5, 6, 7, 9 | 8, 12 | 10, 11 | |
| připojení čítače*) | 14 | 5, 6, 7, 8, 9, 12 | – | 10, 11 | |

*) Vstupní impuls připojit na nulování připojeného čítače, výstup čítače připojit na vývod »4«.
Při všech zapojeních je nutné, aby byl připojen odpor na vývody »2« a »3«, kondenzátor na vývody »1« a »2«.

Doplňující statické parametry: $U_{SS} = 0$ [V]; $\vartheta_a = 25$ °C

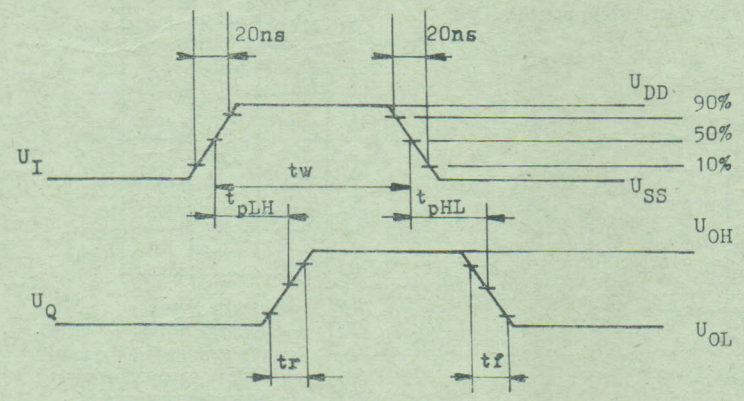
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota typ | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>500 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$. *R* a *C* – nepřipojené.

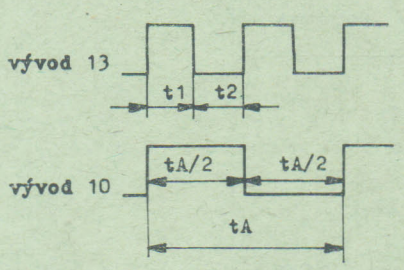
Základní dynamické parametry: $U_{SS} = 0$ [V]; $\vartheta_a = 25$ °C; $C_L = 50$ pF; $tr = tf$ 20 ns

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota typ | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Opoždění výstupu *Qosc* oproti *AST* a *ASTN* | $t_{pLH}$ $t_{pHL}$ | 5 | ns | | | 550 | 1) |
| | | 10 | | | | 275 | |
| | | 15 | | | | 200 | |
| Opoždění výstupu *Q*, *QN* oproti *AST* a *ASTN* | $t_{pLH}$ $t_{pHL}$ | 5 | ns | | | 1 200 | 1) |
| | | 10 | | | | 655 | |
| | | 15 | | | | 600 | |
| Opoždění výstupu *Q*, *QN* oproti +*Trig* a −*Trig* | $t_{pLH}$ $t_{pHL}$ | 5 | ns | | | 1 600 | 1) |
| | | 10 | | | | 800 | |
| | | 15 | | | | 600 | |
| Opoždění výstupu *Q*, *QN* oproti +*Trig* a *RETrig* | $t_{pLH}$ $t_{pHL}$ | 5 | ns | | | 800 | 1) |
| | | 10 | | | | 400 | |
| | | 15 | | | | 300 | |
| Opoždění výstupu *Q*, *QN* oproti *MR* | $t_{pLH}$ $t_{pHL}$ | 5 | ns | | | 800 | 1) |
| | | 10 | | | | 400 | |
| | | 15 | | | | 300 | |
| Opoždění čela a týlu výstupního impulsu *Q*, *QN* a *Qosc* | *tr* *tf* | 5 | ns | | | 200 | 1) |
| | | 10 | | | | 150 | |
| | | 15 | | | | 100 | |
| Šířka všech vstupních impulsů | *tw* | 5 | ns | 1 300 | | | 1) |
| | | 10 | | 600 | | | |
| | | 15 | | 400 | | | |

1) Definice časových průběhů:




Astabilní režim:




$$t1 = -RC1n \frac{U_{TR}}{U_{DD} + U_{TR}}$$

$$t2 = -RC1n \frac{U_{DD} - U_{TR}}{2(U_{DD} - U_{TR})}$$

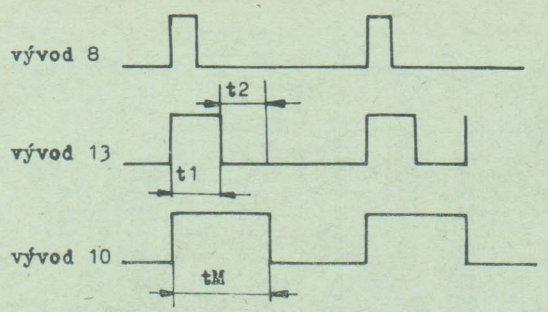
$$tA = 2(t1 + t2)$$

typ $U_{TR} = 0{,}5U_{DD}$

přibližně $tA = 4{,}4RC$

$C \geqq 100$ pF; 10 kΩ $\leqq R \leqq$ 1 MΩ

Monostabilní režim:




$$t1 = -RC1n\,\frac{U_{TR}}{2U_{DD}}$$

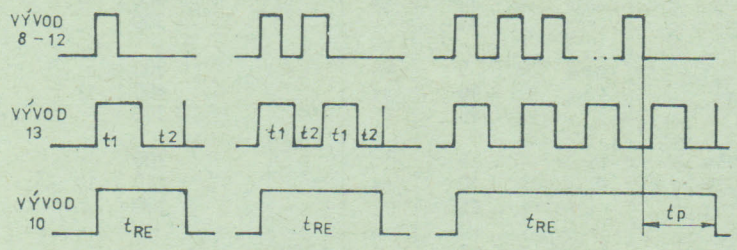
$$tM = (t1 + t2)$$

$$tM = -RC1n\,\frac{U_{TR}(U_{DD} - U_{TR})}{(2U_{DD} - U_{TR})2U_{DD}}$$

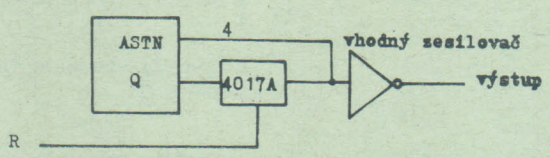
Typ $U_{TR} = 0{,}5U_{DD}$; přibližně $tM = 2{,}48RC$

$C \geqq 1\,000$ pF; $10\ k\Omega \leqq R \leqq 1\ M\Omega$

Řízení šířky výstupní periody počtem impulsů:




Zapojení čítače:




## MHB 4049 — ŠESTICE INVERTUJÍCÍCH VÝKONOVÝCH STUPŇŮ

Unipolární integrovaný obvod MHB 4049 obsahuje šest invertujících výkonových stupňů. Obvod mimo jiné může být zapojen jako převodník mezi *TTL* a C-MOS obvody. Je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

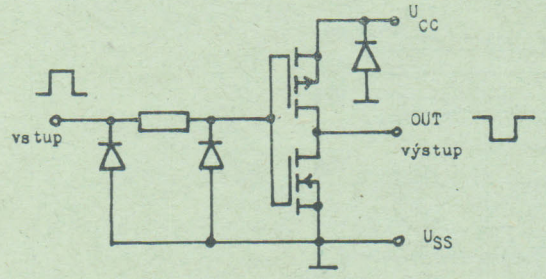
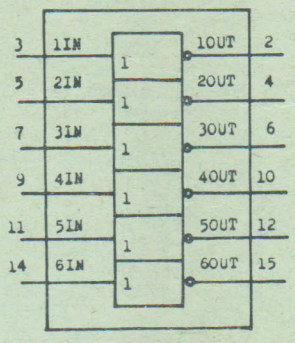


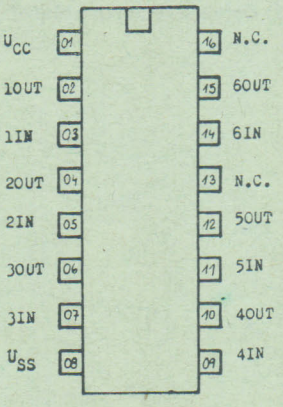

**Schéma jednoho výkonového stupně**

**Blokové schéma**




*IN* = vstupy hradel
*OUT* — výstupy hradel
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{CC}$ = kladné napájecí napětí
*N.C.* = nezapojený vývod

**Zapojení vývodů — pohled shora**




Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

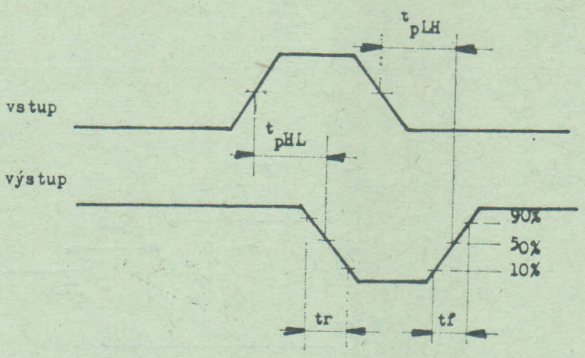
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 3<br>5<br>50 | 1) |
| Vstupní napětí pro úroveň L | $U_{OL}$ | 5<br>10<br>15 | V | | | 1<br>2<br>2,5 | 2) |
| Výstupní proud pro úroveň L | $I_{OL}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 2<br>5<br>13 | | | $U_{OL} = 0{,}5$ V<br>$U_{OL} = 0{,}5$ V<br>$U_{OL} = 1{,}5$ V |
| Výstupní proud pro úroveň H | $I_{OH}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 0,8<br>1,5<br>5 | | | $U_{OH} = 4{,}5$ V<br>$U_{OH} = 9{,}5$ V<br>$U_{OH} = 13{,}5$ V |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{CC}$.
2) Absolutní hodnota proudu na výstupu max 1 μA a výstup kontrolovat na úrovni $U_{OH} \geqq 82\ \%\ U_{CC}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu L → H | $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 150<br>95<br>70 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu H → L | $t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 120<br>65<br>50 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 150<br>90<br>70 | 1) |

1) Definice časových průběhů:




## MHB 4050 — ŠESTICE NEINVERTUJÍCÍCH VÝKONOVÝCH STUPŇŮ

Unipolární integrovaný obvod MHB 4050 obsahuje šest neinvertujících výkonových stupňů. Obvod mimo jiné může být zapojen jako převodník mezi TTL a C-MOS obvody. Je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

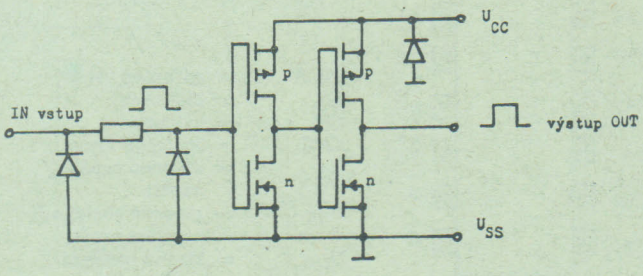
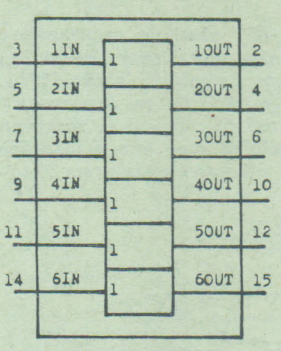
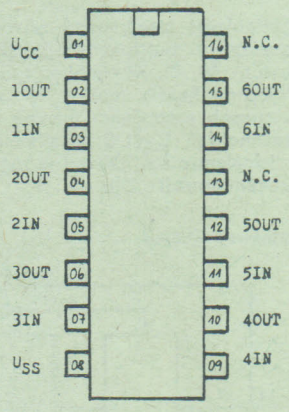



**Schéma jednoho výkonového stupně**

**Blokové schéma**




**Zapojení vývodů — pohled shora**




*IN* = vstupy hradel
*OUT* = výstupy hradel
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{CC}$ = kladné napájecí napětí
*N.C.* = nezapojený vývod

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

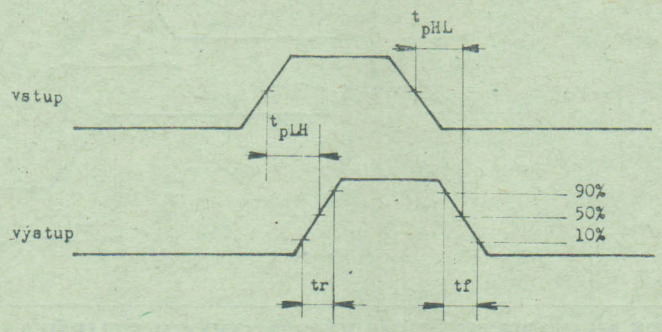
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 3<br>5<br>50 | 1) |
| Výstupní proud pro úroveň L | $I_{OL}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 2<br>5<br>13 | | | $U_{OL} = 0{,}5$ V<br>$U_{OL} = 0{,}5$ V<br>$U_{OL} = 1{,}5$ V |
| Výstupní proud pro úroveň H | $I_{OH}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 0,8<br>1,5<br>5 | | | $U_{OH} = 4{,}5$ V<br>$U_{OH} = 9{,}5$ V<br>$U_{OH} = 13{,}5$ V |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu L → H | $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 140<br>80<br>60 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu H → L | $t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 110<br>55<br>30 | 1) |
| Doba nárůstu čela výstupního impulsu | $tr$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 180<br>90<br>60 | 1) |
| Doba sestupu týlu výstupního impulsu | $tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 90<br>60<br>40 | 1) |

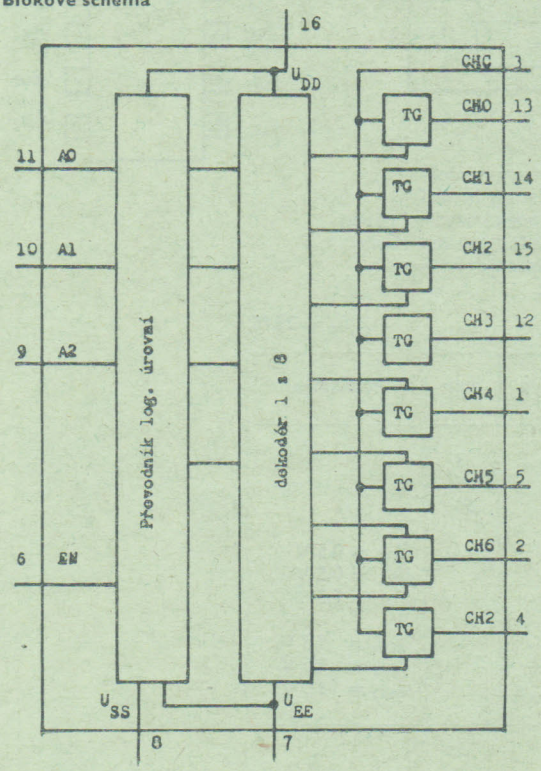
1) Definice časových průběhů:



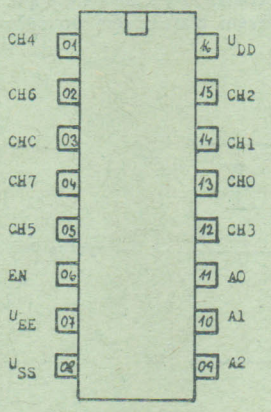

## MHB 4051 — OSMIKANÁLOVÝ ANALOGOVÝ MULTIPLEXER

Unipolární integrovaný obvod MHB 4051 obsahuje osmikanálový analogový multiplexer. Jednotlivé kanály jsou řízeny adresovými vstupy *A0*, *A1*, *A2* a mohou spínat analogové signály do napětí 15 $V_{SS}$. Všechny kanály mohou být rozepnuty nezávisle na adresovacích vstupech nastavením úrovně H na vstup *EN*. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

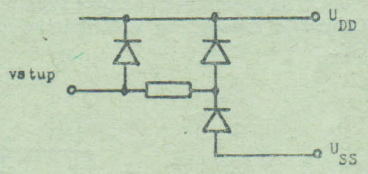
**Blokové schéma**




**Zapojení vývodů — pohled shora**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**



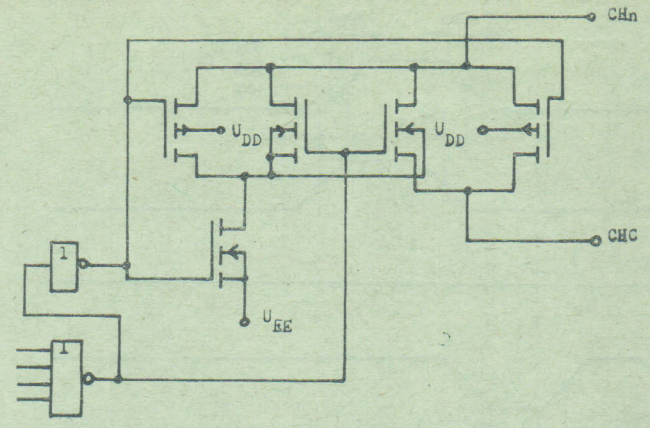

*A0, A1, A2* = adresové vstupy
*EN* = blokování
*CH* = výstupy
*CHC* = společný vstup
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{EE}$ = záporné analogové napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

Pravdivostní tabulka:

| Vstupy | | | | Sepnutý kanál |
|---|---|---|---|---|
| *EN* | *A2* | *A1* | *A0* | |
| L | L | L | L | CH0 — CHC |
| L | L | L | H | CH1 — CHC |
| L | L | H | L | CH2 — CHC |
| L | L | H | H | CH3 — CHC |
| L | H | L | L | CH4 — CHC |
| L | H | L | H | CH5 — CHC |
| L | H | H | L | CH6 — CHC |
| L | H | H | H | CH7 — CHC |
| H | X | X | X | rozepnutý |

H = úroveň log. 1
L = úroveň log. 0
X = různá úroveň

**Zapojení jednoho spínače**






Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

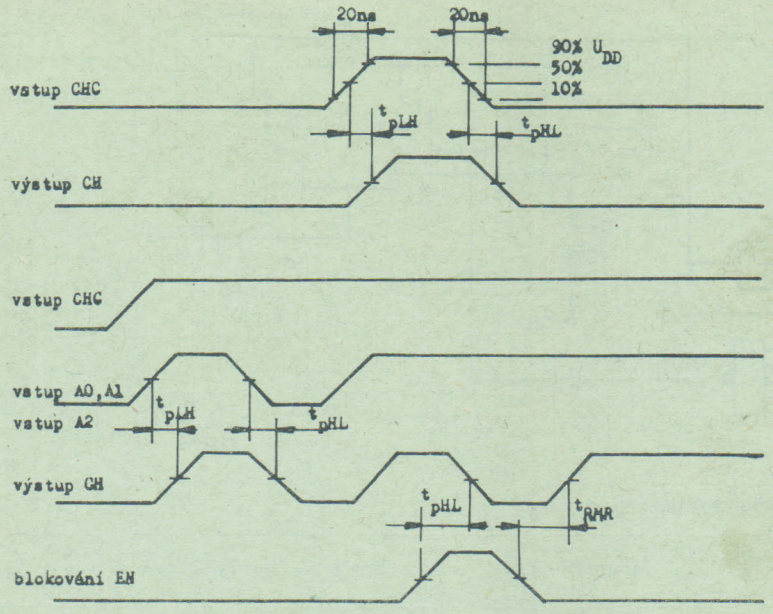
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>200 | 1) |
| Odpor kanálu v sepnutém stavu | *RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | | 1050<br>400<br>200 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V<br>2) |
| Rozdíl odporů sepnutých kanálů | Δ*RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | | 35<br>30<br>20 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V<br>2) |
| Svodový proud jednoho rozepnutého kanálu | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V |
| Svodový proud všech rozepnutých kanálů | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 8<br>8<br>40 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V |

1) Vstupy zapojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.
2) Napětí na *CHn*—*CHC* při měření *RON* = 0,6 V.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu sepnutý stav | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 50<br>30<br>20 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupům *A0*, *A1*, *A2* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 400<br>200<br>100 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu *LN* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 600<br>300<br>200 | 1) |
| Zotavovací doba | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 450<br>200<br>150 | | | 1) |

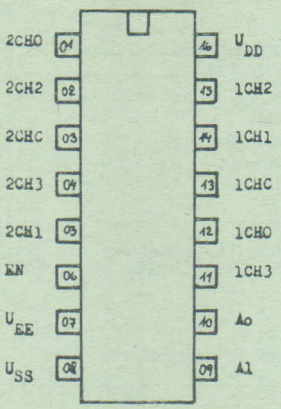
1) Definice časových průběhů:



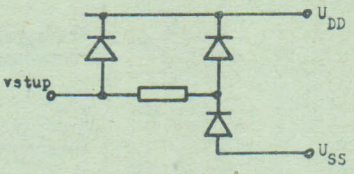

## MHB 4052 — ČTYŘKANÁLOVÝ ANALOGOVÝ DVOJITÝ MULTIPLEXER

Unipolární integrovaný obvod MHB 4052 obsahuje dva čtyřkanálové analogové multiplexery. Jednotlivé kanály jsou řízeny adresovými vstupy *A0*, *A1* a mohou spínat analogové signály do napětí 15 $V_{šš}$. Všechny kanály mohou být rozepnuty nezávisle na adresových vstupech nastavením úrovně H na vstup *EN*. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Zapojení vývodů — pohled shora**

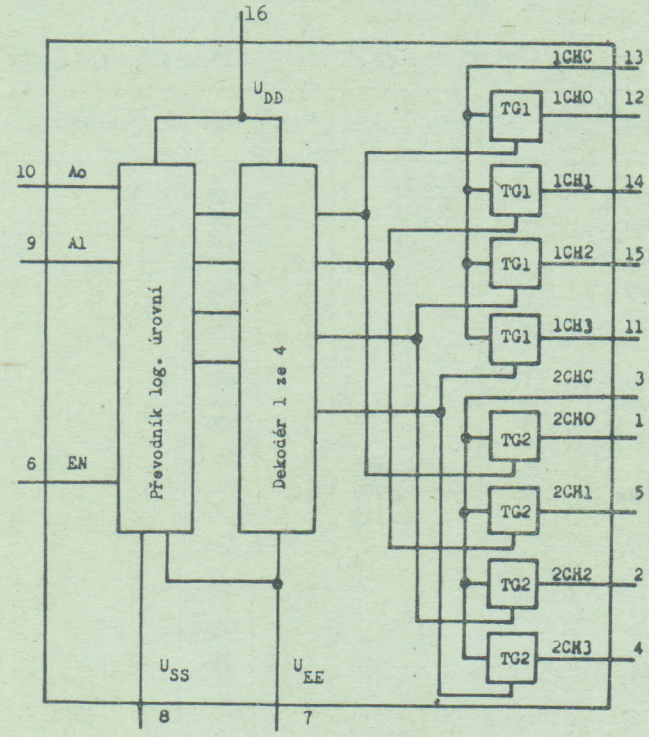



**Zapojení ochranných diod na vstupech**




| | | |
|---|---|---|
| *A0, A1* | — | adresovací vstupy |
| *1CHC, 2CHC* | — | společné vstupy spínačů |
| *CH* | — | výstupy spínačů |
| $U_{SS}$ | — | záporné napájecí napětí |
| $U_{EE}$ | — | záporné analogové napájecí napětí |
| $U_{DD}$ | — | kladné napájecí napětí |

**Blokové schéma**

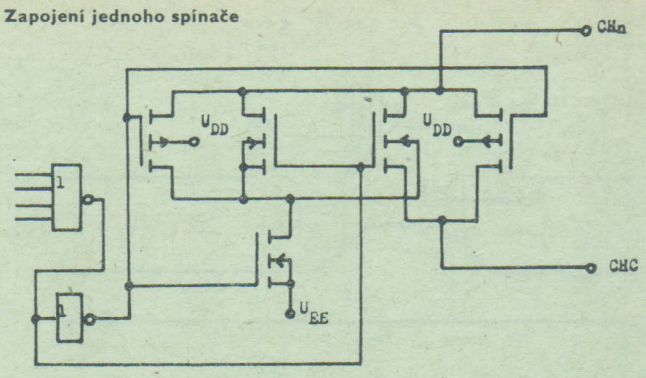



Pravdivostní tabulka pro jednu skupinu spínačů:

| Vstupy | | | Sepnutý kanál s *CHC* |
|---|---|---|---|
| *EN* | *A1* | *A0* | |
| L | L | L | *CH0 — CHC* |
| L | L | H | *CH1 — CHC* |
| L | H | L | *CH2 — CHC* |
| L | H | H | *CH3 — CHC* |
| H | X | X | rozepnuty |

H — úroveň log. 1
L = úroveň log. 0
X = různá úroveň

**Zapojení jednoho spínače**




Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

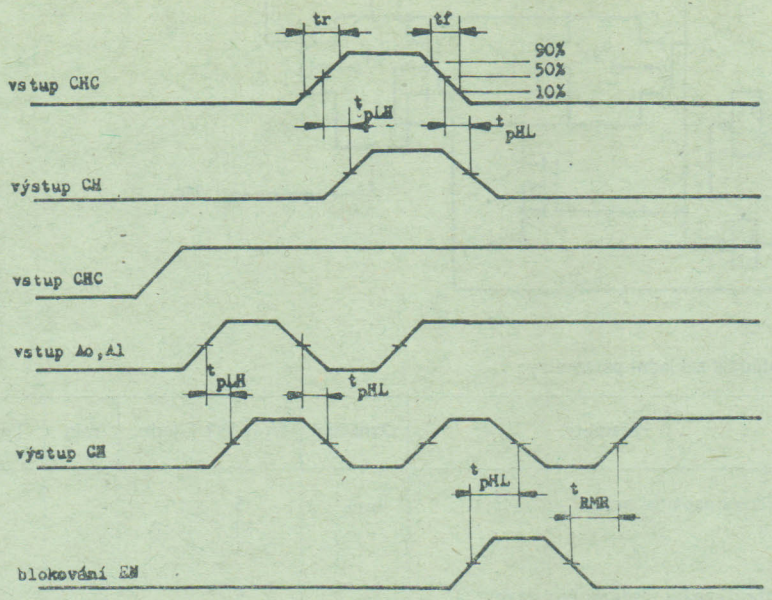
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>200 | 1) |
| Odpor kanálu v sepnutém stavu | *RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | | 1050<br>400<br>240 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V<br>2) |
| Rozdíl odporu sepnutých kanálů | Δ*RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | | 35<br>30<br>20 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V<br>2) |
| Svodový proud jednoho rozepnutého kanálu | *IM* | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V |
| Svodový proud všech rozepnutých kanálů | *IM* | 5<br>10<br>15 | μA | | | 4<br>4<br>20 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V |

1) Vstupy zapojené na $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$.
2) Napětí na *CHn – CHC* při měření *RON* = 0,6 V.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu při sepnutém stavu | $t_{pLH}$<br>$t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 50<br>30<br>20 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupům *A0*, *A1* | $t_{pLH}$<br>$t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 720<br>320<br>240 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu *EN* | $t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 720<br>320<br>240 | 1) |
| Zotavovací doba | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 450<br>200<br>150 | | | 1) |

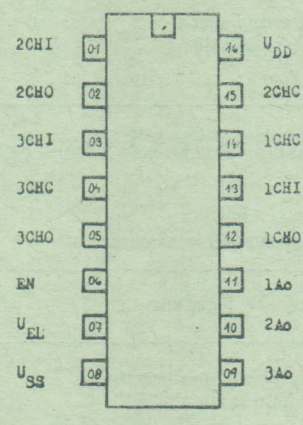
1) Definice časových průběhů:



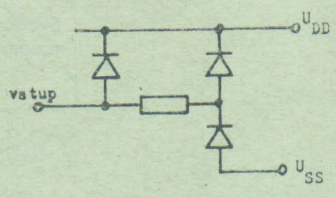

## MHB 4053 — TROJICE DVOUKANÁLOVÝCH ANALOGOVÝCH MULTIPLEXERŮ

Unipolární integrovaný obvod MHB 4053 obsahuje tři dvoukanálové multiplexery. Jednotlivé kanály jsou řízeny adresovými vstupy $A_0$ a mohou spínat analogové signály do napětí 15 $V_{SS}$. Všechny kanály mohou být rozepnuty nezávisle na adresových vstupech nastavením úrovně H na vstup *EN*. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Zapojení vývodů — pohled shora**

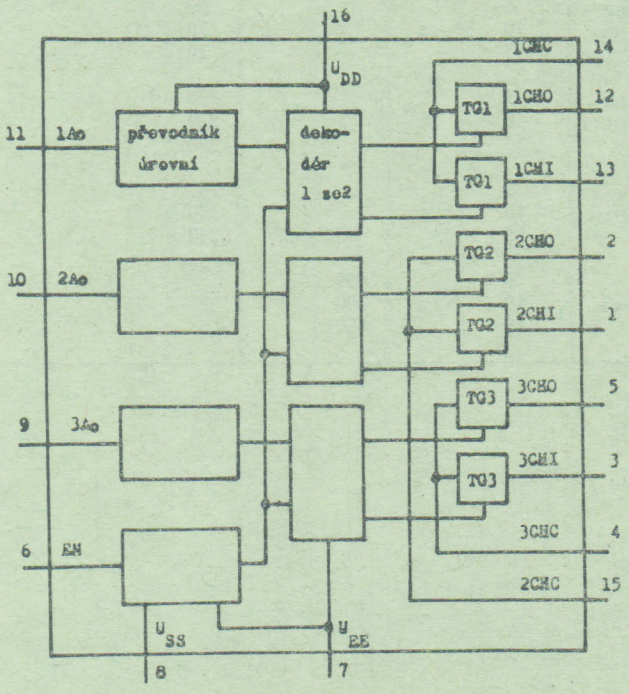



**Zapojení ochranných diod na vstupech**




$1A_0$, $2A_0$, $3A_0$ — adresové vstupy
*1CHC*, *2CHC*, *3CHC* — společné vstupy kanálu
*CH* — výstupy kanálů
*EN* — blokování kanálů
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{EE}$ — záporné analog. napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

**Blokové schéma**




Pravdivostní tabulka:

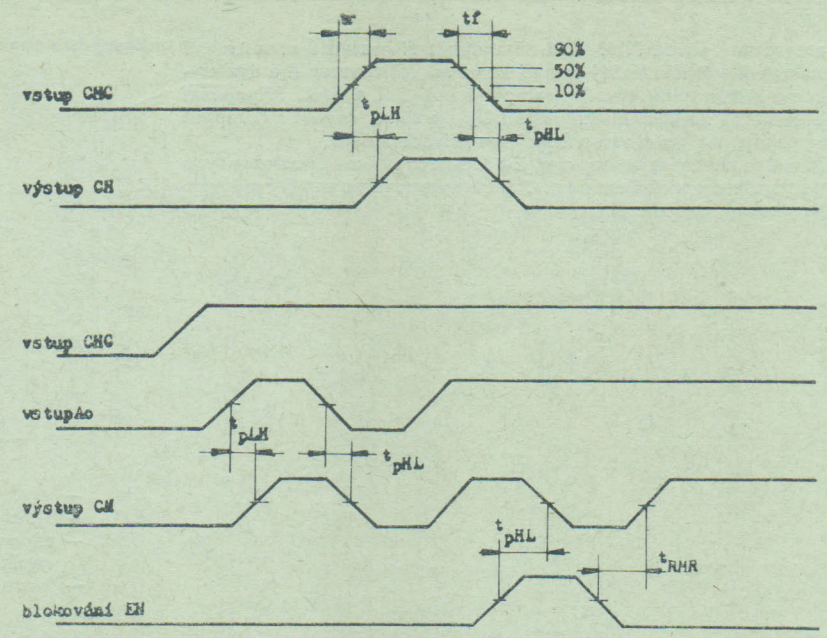
| Vstupy | | Sepnutý kanál |
|---|---|---|
| *EN* | *A* | |
| L | L | *CH0 — CHC* |
| L | H | *CH1 — CHC* |
| H | X | rozepnuty |

H = úroveň log 1
L = úroveň log 0
X = různá úroveň

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impuslu při sepnutém stavu | $t_{pLH}$ $t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 50<br>30<br>20 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu $A_0$ | $t_{pLH}$ $t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 720<br>320<br>240 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu *EN* | $t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 720<br>320<br>240 | 1) |
| Zotavovací doba | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 450<br>200<br>160 | | | 1) |

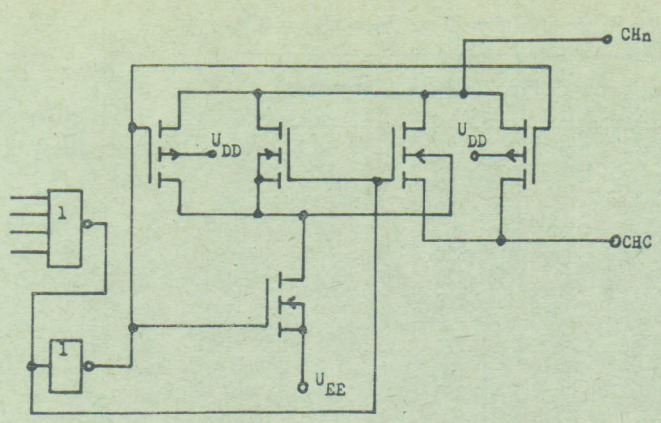
1) Definice časových průběhů:




Doplňující základní parametry:

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>200 | 1) |
| Odpor kanálu v sepnutém stavu | *RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | | 1050<br>400<br>240 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V<br>2) |
| Rozdíl odporu sepnutých kanálů | Δ*RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | | 35<br>30<br>20 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V<br>2) |
| Svodový proud jednoho rozepnutého kanálu | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V |
| Svodový proud všech rozepnutých kanálů | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 2<br>2<br>10 | $U_{SS} = U_{EE} = 0$ V |

1) Vstupy zapojené na $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$.
2) Napětí *CHn—CHC* při měření *RON* = 0,6 V.

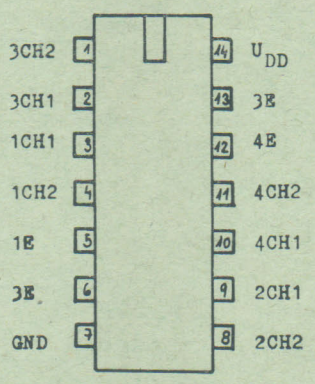



**Zapojení jednoho spínače**

## MHB 4066 — ČTVEŘICE OBOUSMĚRNÝCH ANALOGOVÝCH SPÍNAČŮ

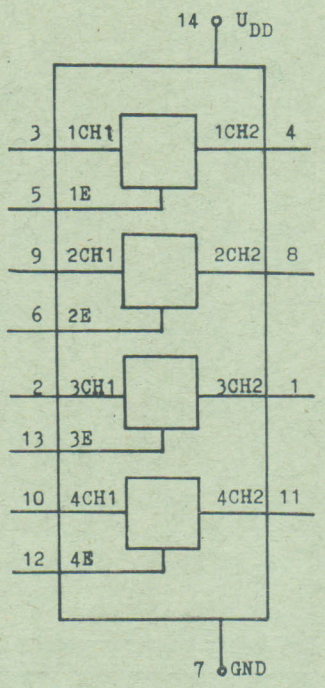
Integrovaný obvod MHB 4066 obsahuje čtyři nezávislé oboustranné analogové spínače. Každý spínací kanál má řídící vstup *E* a dva vzájemně zaměnitelné vývody (vstup/výstup) *CH*1 a *CH*2. Připojením vstupu *E* na napájecí kladné napětí $U_{DD}$ je spínač sepnut a rozepnut jen tehdy, je-li řídící vstup *E* spojen s přívodem *GND*.
Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve 14vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Zapojení a popis přívodů**




*CH* — vývod spínače
*E* — řídící vstup spínače
*GND* — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

**Blokové schéma**




Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max |
|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 1<br>2<br>4 |
| Odpor sepnutého kanálu | *RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | 1050<br>400<br>240 |
| Rozdíl odporů sepnutých kanálů | Δ*RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | 55<br>35<br>25 |
| Svodový proud rozepnutého kanálu | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 0,5<br>0,5<br>1 |
| Vstupní proud vstup *E* | $I_I$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 1<br>1<br>5 |
| Provozní napětí | $U_{DD}$ | | V | 3 | 15 |

Základní dynamické parametry:

$\vartheta_a = 25\,°C$; $GND = 0\,V$; $tr = tf = 20\,ns$; $CL = 50\,pF$; $RL = 10\,k\Omega$; $f_o = 100\,kHz$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Přenosové zpoždění ze vstupu *CH1* na výstup *CH2* při sepnutém spínači | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5 10 15 | ns | | 50 30 20 | 2) |
| Přenosové zpoždění výstupu spínače při sepnutí vstupem *E* | $t_{pZH}$ $t_{pZL}$ | 5 10 15 | ns | | 260 180 140 | 2) |
| Přenosové zpoždění výstupu spínače při rozepnutí vstupem *E* | $t_{pHZ}$ $t_{pLZ}$ | 5 10 15 | ns | | 190 80 60 | 2) |

2) Uvedené přenosové zpoždění je zobrazeno na obr. 1 a 2.

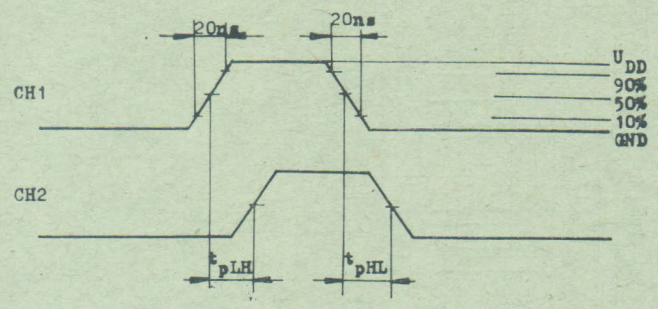
Podmínky při měření přenosového zpoždění:

$t_{pLH} - t_{pHL}$ $E = U_{DD}$, $CH1 =$ $U_{DD}$ 100 kHz

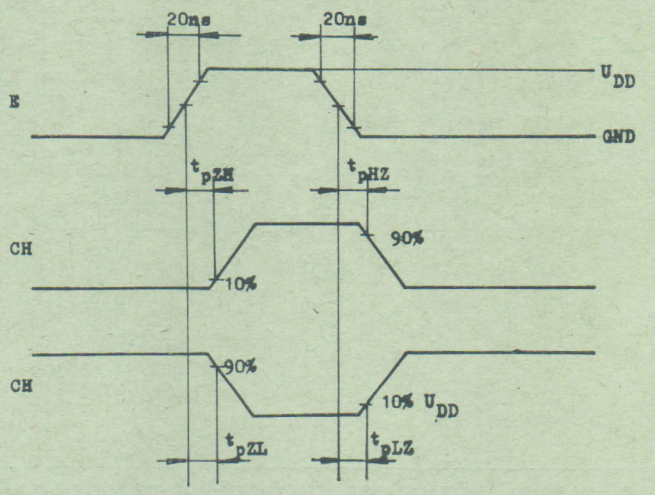
$t_{pHZ} - t_{pZH}$ $CH1 = U_{DD}$, $E =$ $U_{DD}$ 100 kHz

$t_{pLZ} - t_{pZL}$ $CH1 = GND$, $E =$ $U_{DD}$ 100 kHz

Obr. 1. Přenosové zpoždění $t_{pLH}$ a $t_{pHL}$



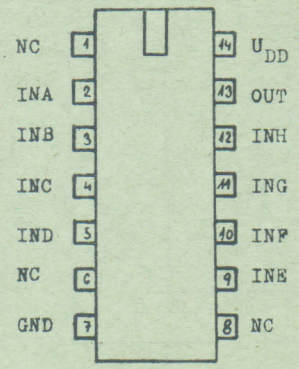

Obr. 2. Přenosové zpoždění spínače při sepnutí a rozepnutí vstupem *E*




## MHB 4068 — OSMIVSTUPOVÉ HRADLO NAND

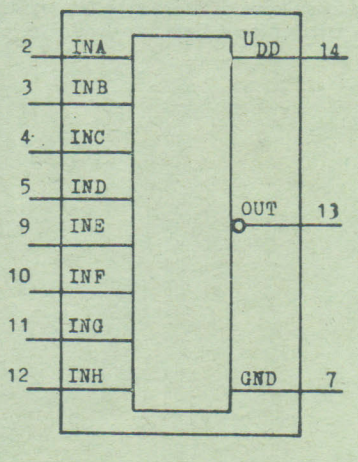
Integrovaný unipolární obvod MHB 4068 obsahuje jedno osmivstupové hradlo NAND.
Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve 14vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Zapojení a popis přívodů**




*NC* — nezapojený vývod
*IN* — vstup
*GND* — záporné napájecí napětí
*OUT* — výstup
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

**Blokové schéma**



Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

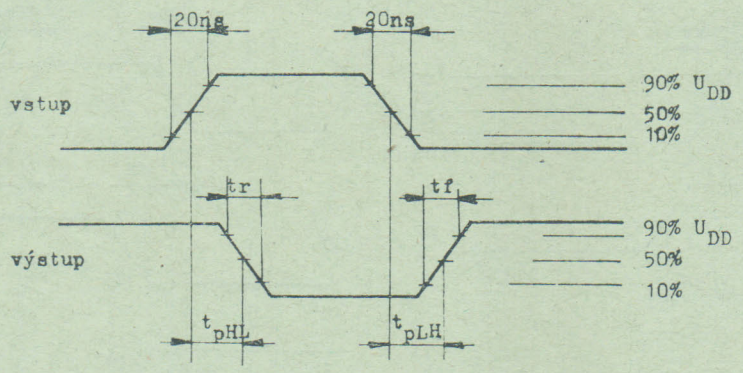
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 1<br>5<br>50 | 1) |
| Provozní napětí | $U_{DD}-GND$ | | V | 3 | 15 | |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $f_o = 100$ kHz

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 350<br>350<br>110 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 200<br>100<br>80 | 1) |

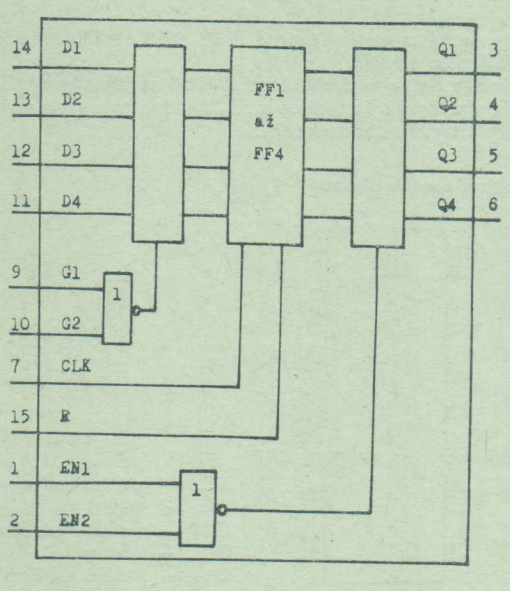
1) Definice časových průběhů:

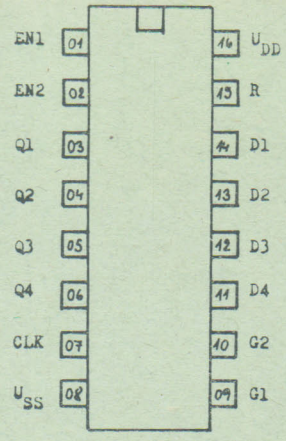



## MHB 4076 — ČTVEŘICE KLOPNÝCH OBVODŮ, TŘÍSTAVOVÝ VÝSTUP

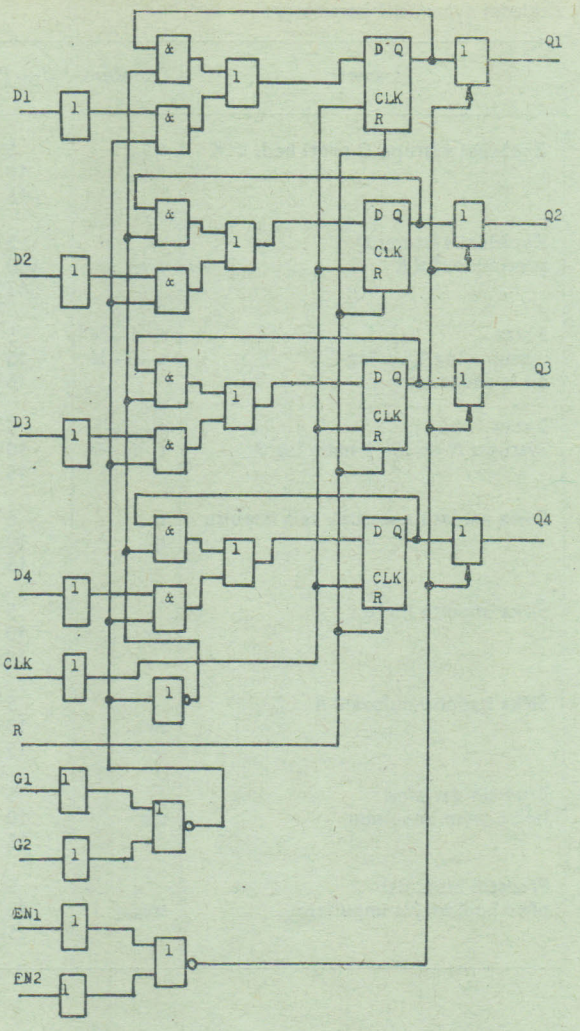
Unipolární integrovaný obvod MHB 4076 obsahuje čtyři klopné obvody, typu D. Každý klopný obvod má samostatný vstup *D* a výstup *Q*. Všechny klopné obvody mají společný hodinový vstup *CLK*, vstupy *EN*1 a *EN*2 pro nastavení výstupu do třetího stavu, vstupy *G*1 a *G*2 pro blokování vstupních dat a vstup *R* pro vynulování všech obvodů. Přepis dat ze vstupů *D* na výstupy *Q* se provede náběžnou hranou hodinového impulsu. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu *N* s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**





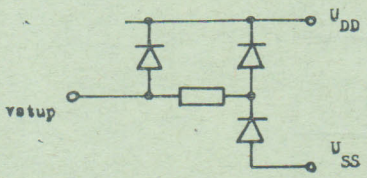

*EN* = vstupy pro nastavení výstupu *Q* do třetího stavu
*Q* = výstupy dat
*D* = vstupy dat
*G* = vstupy pro blokování dat
*R* = vstup nulování obvodu
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí




**Logické schéma obvodu**

Pravdivostní tabulka:

| Vstupy | | | | | | | Výstupy | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *R* | *CLK* | *G1* | *G2* | *D* | *EN1* | *EN2* | *Q* | |
| H | x | x | x | x | L | L | L | |
| L | 0 | x | x | x | L | L | Q | bez změny |
| L | ↗ | 1 | x | x | L | L | Q | bez změny |
| L | ↗ | x | 1 | x | L | L | Q | bez změny |
| L | ↗ | L | L | H | L | L | H | |
| L | ↗ | L | L | L | L | L | L | |
| L | 1 | x | x | x | L | L | Q | bez změny |
| L | ↘ | x | x | x | L | L | Q | bez změny |
| L | x | x | x | x | 1 | L | R ∞ | třetí stav |
| L | x | x | x | x | L | 1 | R ∞ | třetí stav |




**Zapojení ochranných diod**

Doplňující základní parametry:

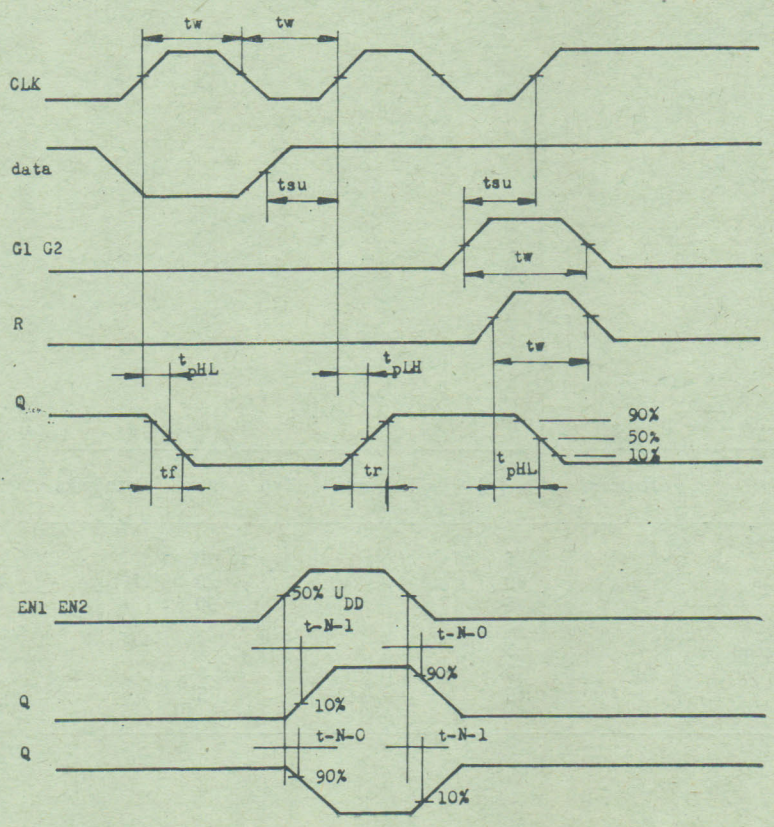
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 10<br>20<br>50 | 1) |
| Svodový proud výstupu ve třetím stavu | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | |

1) Vstupy připojené na $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns

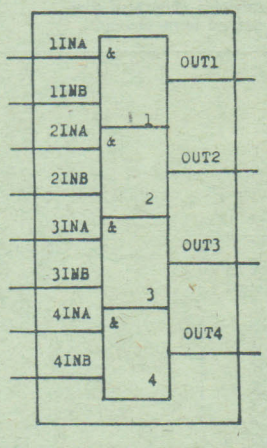
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupu Q proti hod. *CLK* | $t_{pHL}$ | 5 | | | | 600 | |
| | $t_{pLH}$ | 10 | ns | | | 250 | 1) |
| | | 15 | | | | 180 | |
| Zpoždění výstupu Q proti nulování *R* | | 5 | | | | 460 | |
| | $t_{pHL}$ | 10 | ns | | | 200 | 1) |
| | | 15 | | | | 150 | |
| 3 stav výstup z log 1 a z log 0 do *N* nevod. stav | *t*—1—*N* | 5 | | | | 300 | *RL* = 1KΩ |
| | *t*—0—*N* | 10 | ns | | | 150 | 1) |
| | | 15 | | | | 120 | |
| 3 stav výstup z *N* do log 1 nebo log 0 | *t*—*N*—1 | 5 | | | | 800 | *RL* = 1KΩ |
| | *t*—*N*—0 | 10 | ns | | | 350 | 1) |
| | | 15 | | | | 260 | |
| Doba nárůstu a sestupu čela impulsu | *tr* | 5 | | | | 200 | |
| | *tf* | 10 | ns | | | 200 | 1) |
| | | 15 | | | | 100 | |
| Šířka impulsu hodin | | 5 | | 200 | | | |
| | *tw* | 10 | ns | 100 | | | 1) |
| | | 15 | | 70 | | | |
| Šířka impulsu nulování *R* | | 5 | | 120 | | | |
| | *tw* | 10 | ns | 50 | | | 1) |
| | | 15 | | 40 | | | |
| Předstih dat před hodinovým impulsem | | 5 | | 200 | | | |
| | *tsu* | 10 | ns | 80 | | | 1) |
| | | 15 | | 60 | | | |
| Předstih blok. dat před hodinovým impulsem | | 5 | | 180 | | | |
| | $tsu_{hod}$ | 10 | ns | 100 | | | 1) |
| | | 15 | | 70 | | | |

1) Definice časových průběhů:

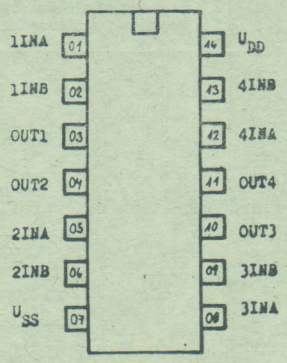


Unipolární integrovaný obvod MHB 4081 obsahuje čtyři dvouvstupové hradla AND, $Y = AB$. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen ve čtrnáctivývodovém plastikovém pouzdře.

**Blokové schéma**




**Zapojení vývodů — pohled shora**



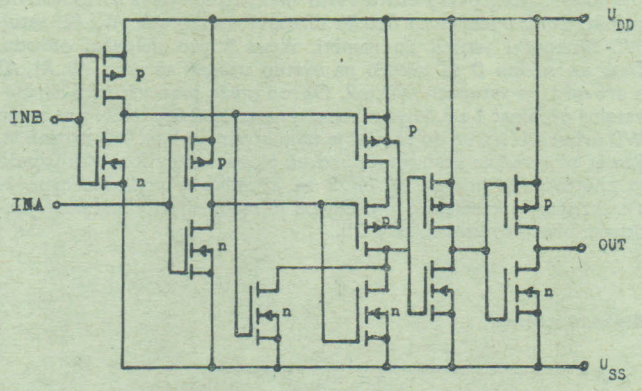
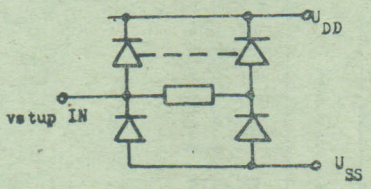




**Schéma jednoho hradla**




**Zapojení ochranných diod na vstupu**

*IN* = vstupy hradel
*OUT* = výstupy hradel
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

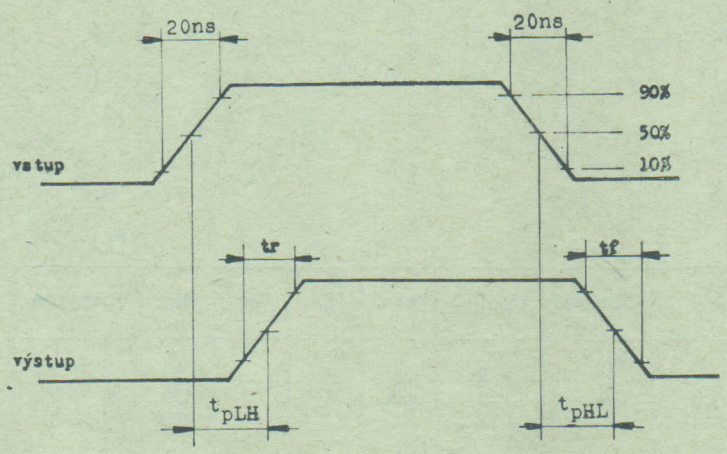
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 0,5<br>5<br>50 | 1) |

1) Vstupy zapojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0\,V$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu H → L<br>L → H | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>110<br>100 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>110<br>80 | 1) |

1) Definice časových průběhů:



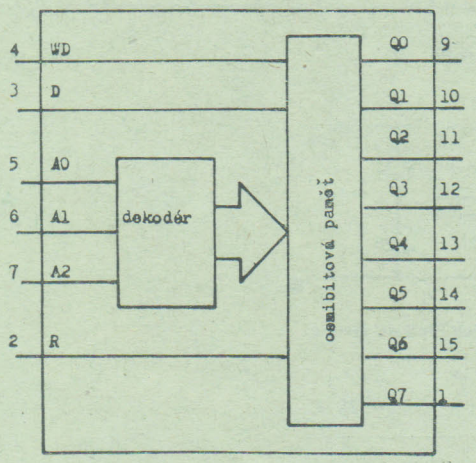
# MHB 4099 — OSMIBITOVÁ ADRESOVATELNÁ PAMĚŤ

Unipolární integrovaný obvod MHB 4099 je osmibitová adresovatelná paměť. Obvod má vstup dat *D*, adresové vstupy *A0*, *A1*, *A2*, vstup *WD* blokování vstupu do pamětí, vstup *R* pro nulování obvodu. Data ze vstupu *D* se přepíší na výstup určený adresou *A0*, *A1*, *A2* a úrovní L na vstupech *WD* a *R*. Obvod může pracovat jako adresovatelný přepínač 1 z 8, když se nastaví na vstup *R* úroveň H a na vstup *WD* úroveň L. Vstup do paměti je zablokován, je-li na *WD* úroveň H. Paměť se vynuluje nastavením úrovně H, na vstupy *R* a *WD*. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

Pracovní režim:

| WD | R | Adresový výstup | Neadresový výstup |
|---|---|---|---|
| 0 | 0 | sleduje vstupní data | předchozí stav setrvává |
| 0 | 1 | sleduje vstupní data | nastaví se na úroveň L |
| 1 | 0 | setrvává předchozí stav | setrvává předchozí stav |
| 1 | 1 | nastaví se na úroveň L | nastaví se na úroveň L |

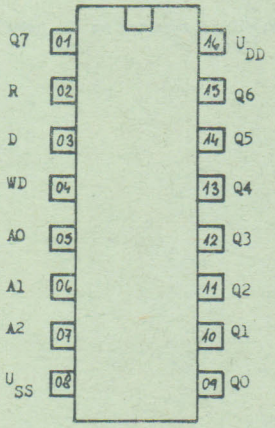
**Blokové schéma**




Pravdivostní tabulka:

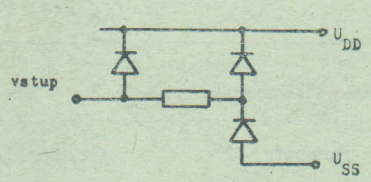
| Vstupy | | | Data na výstupu |
|---|---|---|---|
| A0 | A1 | A2 | |
| L | L | L | Q0 |
| H | L | L | Q1 |
| L | H | L | Q2 |
| H | H | L | Q3 |
| L | L | H | Q4 |
| H | L | H | Q5 |
| L | H | H | Q6 |
| H | H | H | Q7 |

**Zapojení vývodů — pohled shora**




*A* = adresové vstupy
*R* = vstup nulovacího obvodu
*WD* = blokování adresových vstupů
*Q* = výstup
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Zapojení diod na vstupu**




Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

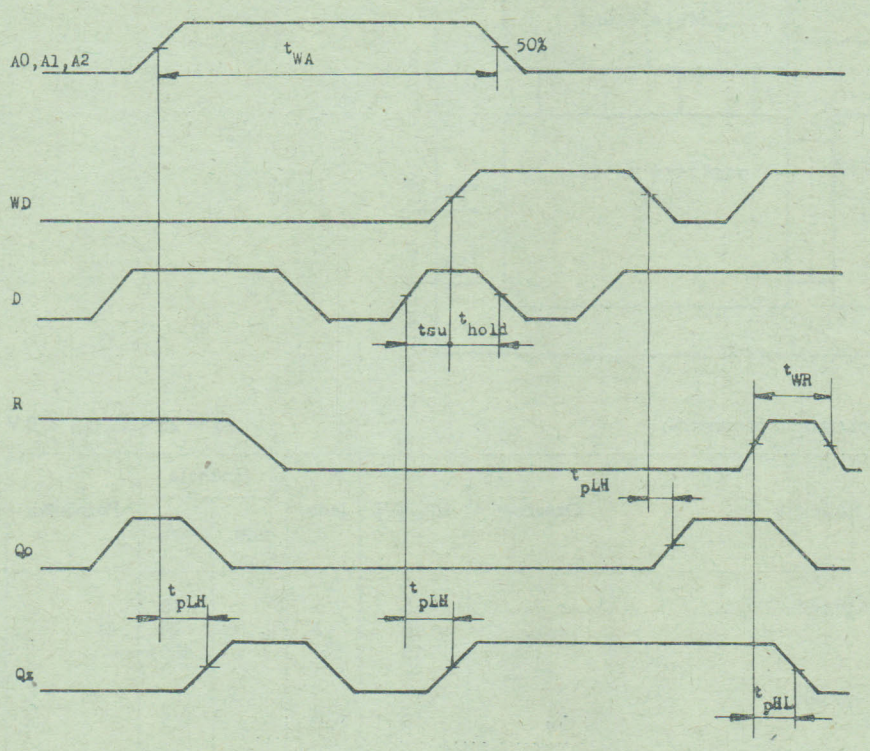
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>200 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupu dat oproti vstupu *D* | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 500<br>250<br>150 | 1) |
| Zpoždění výstupu dat oproti vstupu *WD* | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 500<br>250<br>150 | 1) |
| Zpoždění výstupu dat oproti vstupu *R* | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 450<br>260<br>230 | 1) |
| Zpoždění výstupu dat oproti adresovým vstupům *A* | $t_{pHL}$ $t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 400<br>250<br>180 | 1) |
| Šířka impulsu vstupu dat *D* | $t_{WD}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>100<br>80 | | | 1) |
| Šířka impulsu adresových stupů *A* | $t_{WA}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 400<br>200<br>125 | | | 1) |
| Šířka impulsu nulování vstup *R* | $t_{WR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 150<br>75<br>50 | | | 1) |
| Předstih dat před hranou impulsu blokování *WD* | $t_{su}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 100<br>50<br>50 | | | 1) |
| Přesah dat za hranou impulsu blokování *WD* | $t_{hold}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 150<br>75<br>50 | | | |

1) Definice časových průběhů:



# MHB 40114/1 — ŠEDESÁTIČTYŘBITOVÁ PAMĚŤ RAM (16×4)

Integrovaný obvod MHB 40114 obsahuje 64bitovou paměť s volným výběrem (RAM) s organizací 16 slov po 4 bitech. Obvod má čtyři adresové vstupy *A0*, *A1*, *A2*, *A3*, čtyři datové vstupy *DI1*, *DI2*, *DI3*, *DI4*, vstup *WEN* pro řízení funkce zápisu nebo čtení, vstup *MEN* pro zápis adres do registru adres a čtyři třístavové výstupy *DQ1N*, *DQ2N*, *DQ3N*, *DQ4N*. Pomocí čtyř adresových vstupů je možno dekódovat z paměti vždy jedno slovo o čtyřech bitech ze 16 uložených slov. Informace přivedená na vstupy *A* se uloží do adresového dekodéru sestupnou hranou impulsu přivedeného na vstup *MEN*. Výstupy dat se nastaví do třetího nevodivého stavu ve všech pracovních režimech mimo pracovního režimu čtení. Vstup *MEN* a třístavový výstup umožňují spojovat paměti paralelně.

| MEN | WEN | Cyklus | Nastavení výstupu |
|---|---|---|---|
| L | L | zápis | 3 – stav |
| L | H | čtení | komplementární vybrané slovo |
| H | L | blokování uchování | 3 – stav |
| H | H | blokování uchování | 3 – stav |

### Zápis adres:

Sestupnou hranou impulsu přivedeného na vstup *MEN* se zapíší data nastavená na vstupech *A* do adresového dekodéru. Data na vstupech *A* musí být nastavena v předstihu před začátkem sestupné hrany a musí na výstupech setrvat po celý její průběh.

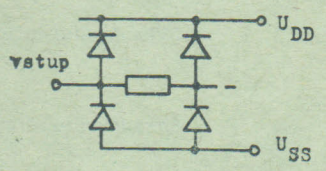
### Zápis dat do paměti:

Data ze vstupu *D1* se uloží do paměti podle určené adresy tehdy, je-li na vstupech *MEN* a *WEN* úroveň L.

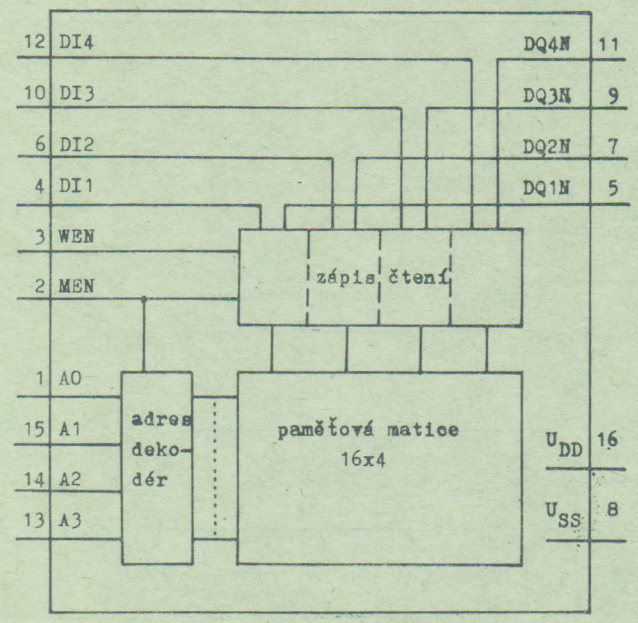
### Čtení dat z paměti:

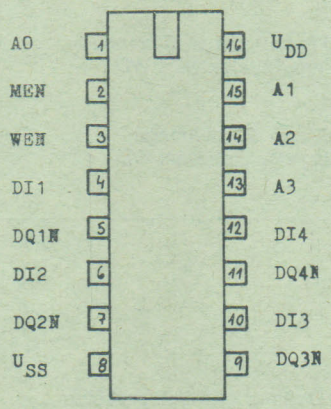
Je-li na vstupu *MEN* úroveň L a na vstupu *WEN* úroveň H, přepíše se uložené slovo v paměti komplementárně na čtyři výstupy *DQN*.
Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n, je zapouzdřen v 16vývodovém pouzdře.

**Zapojení ochranných diod na všech vstupech**




**Blokové schéma**




*A* — adresový vstup
*MEN* — záznam adresy
*WEN* — zápis/čtení
*DI* — datový vstup
*DQN* — datový výstup
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $U_{SS} = 0\,V$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 10<br>20<br>100 | 1) |
| Svodový proud výstupu při třetím stavu | $I_M$ | 18 | μA | | 0,5 | |

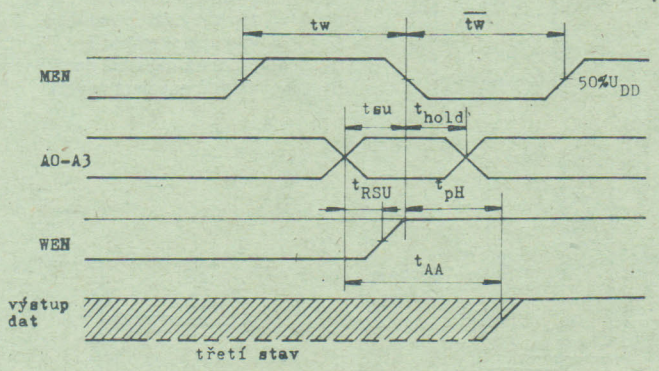
1) Vstupy připojeny na $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$.

**Základní dynamické parametry:** $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

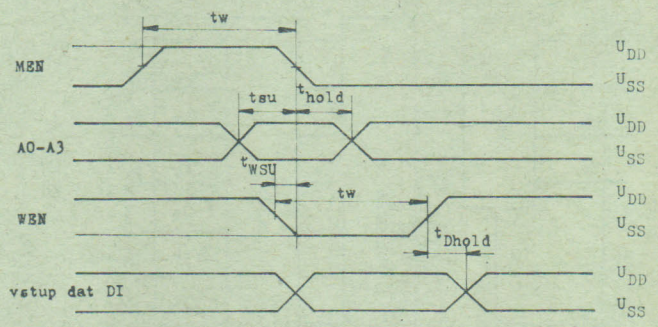
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota typ | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Doba přístupu od směny adres | *TAA* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 800<br>400<br>350 | 1) |
| Doba předstihu adres oproti *MEN* | *tsu* | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>110<br>100 | | | 1) |
| Doba přesahu adres oproti *MEN* | $t_{hold}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 100<br>80<br>60 | | | 1) |
| Šířka impulsu *MEN* | *tw* | 5<br>10<br>15 | ns | 500<br>300<br>200 | | | 1) |
| Doba předstihu adres před *WEN* čtení | $t_{RSU}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 0<br>0<br>0 | | | 1) |
| Doba předstihu impulsu *WEN* před *MEN* zápis | $t_{WSU}$ | 5<br>10<br>15 | ns | $t_{MEN}$<br>$t_{MEN}$<br>$t_{MEN}$ | | | 1) |
| Šířka impulsu *WEN* | *tw* | 5<br>10<br>15 | ns | 400<br>250<br>150 | | | 1) |
| Doba předstihu dat oproti *WEN* | $t_{DSU}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 50<br>25<br>20 | | | 1) |
| Doba přesahu dat oproti *WEN* | $t_{Dhold}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 50<br>25<br>20 | | | 1) |
| Doba zpoždění při nastavení výstupu do třetího stavu vstupem *MEN* a *WEN* | $t_{pHZ}$<br>$t_{pLZ}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | 300<br>120<br>100 | | 1) |
| Doba zpoždění výstupu oproti *MEN* | $t_{pH}$<br>$t_{pL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 600<br>350<br>250 | 1) |

1) Definice časových průběhů:

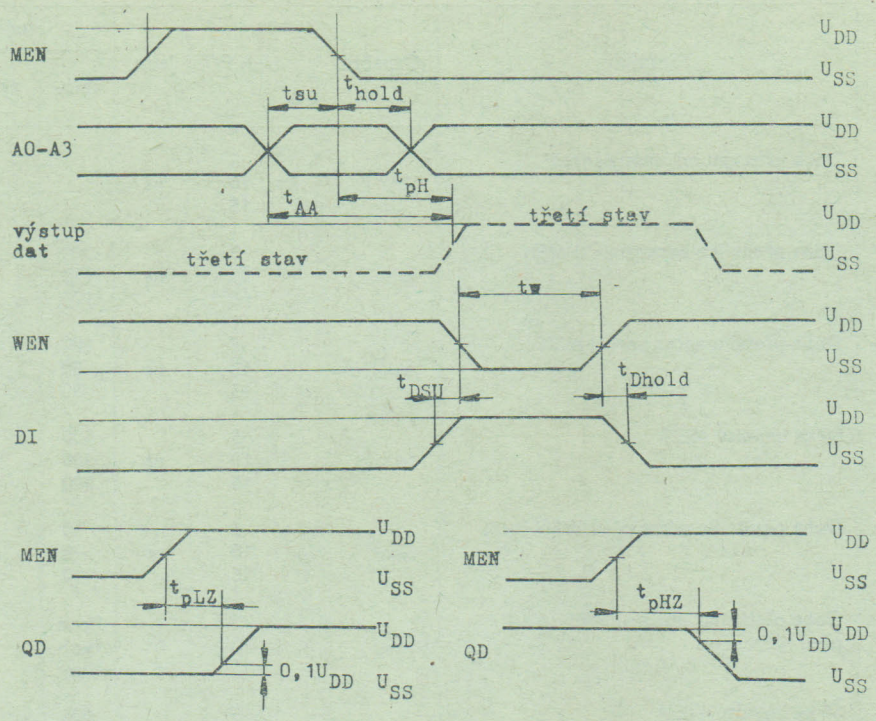
Režim čtení:




Režim zápis:

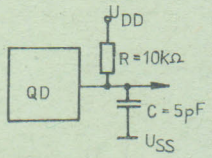


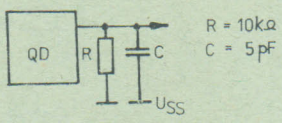
Režim čtení/zápis:




Zpoždění při nastavení výstupu do třetího stavu z L do Z

Zpoždění při nastavení výstupu do třetího stavu z H do Z

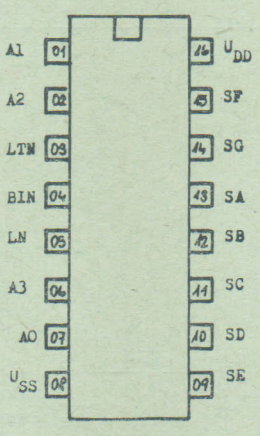



## MHB 4311 — HEXADECIMÁLNÍ DEKODÉR S PAMĚTÍ PRO SEDMISEGMENTOVÉ DISPLEJE

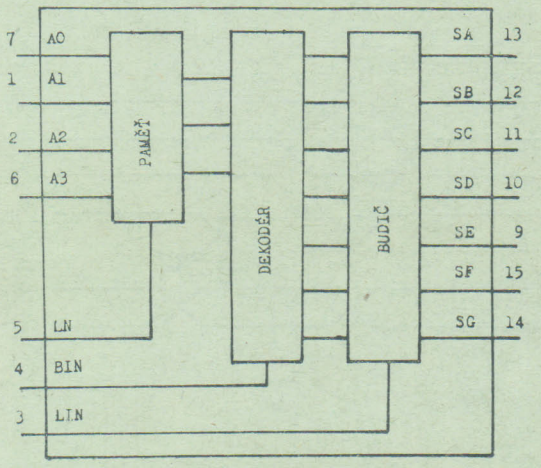
Unipolární integrovaný obvod MHB 4311 se skládá z paměti obsahující adresové vstupy *A0* až *A3* v BCD kódu a zápisový vstup *LN*. Dále ze semivýstupového dekodéru se vstupem *BIN* a budič segmentu se vstupem *LTN*. Budič segmentu je vybaven spínacími tranzistory NPN, které mohou spínat proudy až 20 mA. Segmentové výstupy jsou řízeny adresovými vstupy tehdy, je-li na vstupu *LN* úroveň L, při úrovni H se data zapíší do paměti a stav na výstupech *S* se nezmění. Vstupy *BIN* a *LTN* slouží k testování displeje. Při úrovni L na vstupu BIN displej musí být zhasnutý, kdežto při úrovni L na vstupu *LTN* se na displeji zobrazí číslo 8. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory NPN a tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

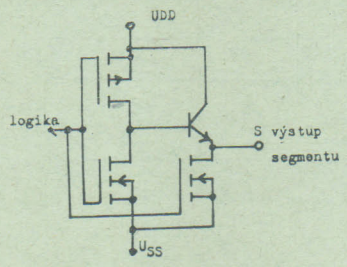
**Zapojení vývodů — pohled shora**



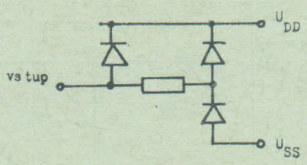

*A* = adresové vstupy
*LTN* = vstup pro testování »displej svítí«
*BIN* = vstup pro testování »displej nesvítí«
*LN* = zápisový vstup paměti
*S* = výstupy segmentů
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Blokové schéma**




**Zapojení jednoho výstupního zesilovače**

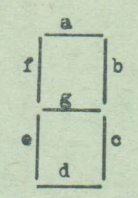



**Zapojení diod na vstupu**

Pravdivostní tabulka:

| *LN* | *BIN* | *LTN* | *A3* | *A2* | *A1* | *A0* | *a* | *b* | *c* | *d* | *e* | *f* | *g* | displej |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| H | H | H | X | X | X | X | v paměti | | | | | | | |
| X | L | H | X | X | X | X | L | L | L | L | L | L | L | tma |
| X | X | L | X | X | X | X | H | H | H | H | H | H | H | 8 |
| L | H | H | L | L | L | L | H | H | H | H | H | H | L | 0 |
| L | H | H | L | L | L | H | L | H | H | L | L | L | L | 1 |
| L | H | H | L | L | H | L | H | H | L | H | H | L | H | 2 |
| L | H | H | L | L | H | H | H | H | H | H | L | L | H | 3 |
| L | H | H | L | H | L | L | L | H | H | L | L | H | H | 4 |
| L | H | H | L | H | L | H | H | L | H | H | L | H | H | 5 |
| L | H | H | L | H | H | L | H | L | H | H | H | H | H | 6 |
| L | H | H | L | H | H | H | H | H | H | L | L | L | L | 7 |
| L | H | H | H | L | L | L | H | H | H | H | H | H | H | 8 |
| L | H | H | H | L | L | H | H | H | H | H | L | H | H | 9 |
| L | H | H | H | L | H | L | H | H | H | L | H | H | H | A |
| L | H | H | H | L | H | H | L | L | H | H | H | H | H | B |
| L | H | H | H | H | L | L | H | L | L | H | H | H | L | C |
| L | H | H | H | H | L | H | L | H | H | H | H | L | H | D |
| L | H | H | H | H | H | L | H | L | L | H | H | H | H | E |
| L | H | H | H | H | H | H | H | L | L | L | H | H | H | F |

Označení segmentu displeje




H = úroveň log 1
L = úroveň log 0
X = nezávislé na úrovni

Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

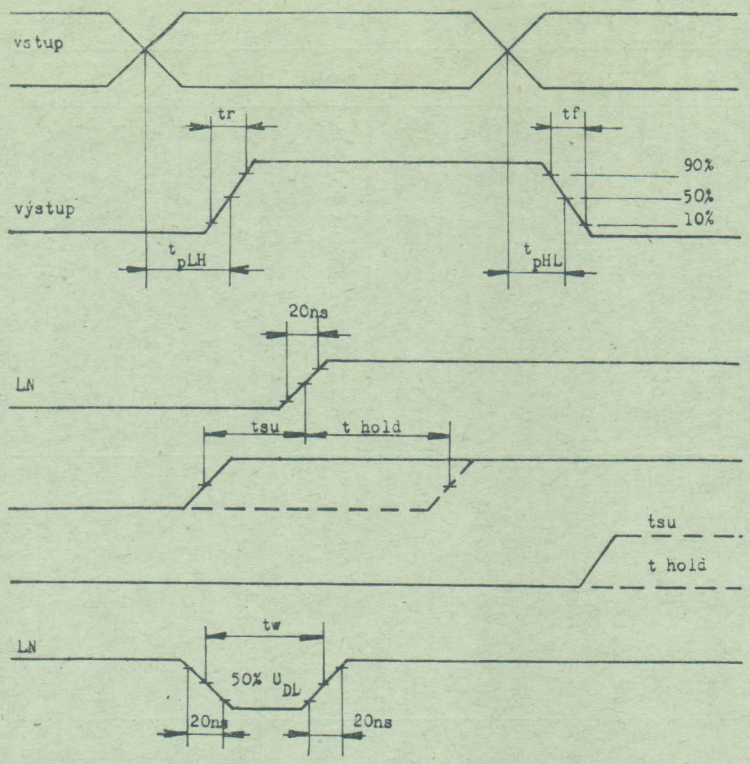
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 50<br>100<br>500 | 1) |
| Výstupní proud úroveň H | $I_{OH}$ | 5<br>10<br>15 | mA | | | 20<br>20<br>20 | |

1) Vstupy připojeny na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Typ | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu dat | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 2 250<br>90<br>700 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu *BIN* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 1 500<br>600<br>450 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu *LTN* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 940<br>375<br>250 | 1) |
| Nárůst a sestup čela výstupního impulsu | *tr*<br>*tf* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>200<br>150 | 1) |
| Předstih dat před vstupem *LN* | *tsu* | 5<br>10<br>15 | ns | 270<br>114<br>60 | | | 1) |
| Šířka impulsu | *tw* | 5<br>10<br>15 | ns | 780<br>330<br>200 | | | 1) |

1) Definice časových průběhů:



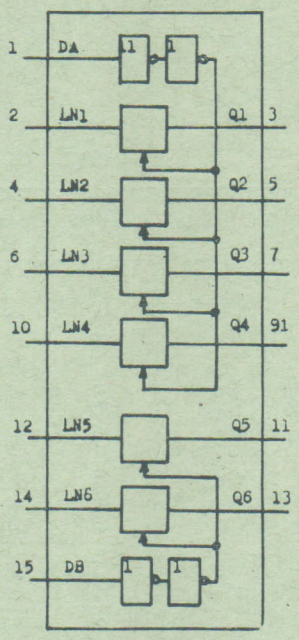

## MHB 4503 — BUDIČ SBĚRNICE S TŘÍSTAVOVÝM VÝSTUPEM

Unipolární integrovaný obvod MHB 4503 obsahuje dvě skupiny budičů sběrnic. Každá skupina má samostatný vstup *D* pro nastavení výstupu budičů do třetího stavu. Vstup *DA* nastavuje do třetího stavu skupinu budičů s výstupy *Q1* až *Q4* a vstup *DB* skupinu *Q5* až *Q6*. Obvod má velký proudový zisk a je slučitelný s TTL obvody. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

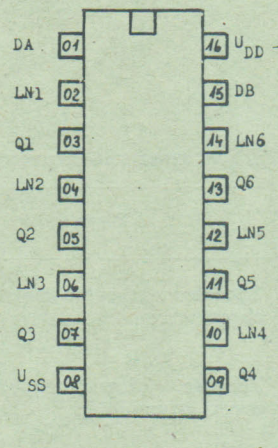
| Vstup *LN* | Vstup *D* | Výstup *Q* |
|---|---|---|
| L | L | L |
| H | L | H |
| X | H | Ns |

H = úroveň 1
L = úroveň log 0
Ns = nevodivý třetí stav

**Blokové schéma**

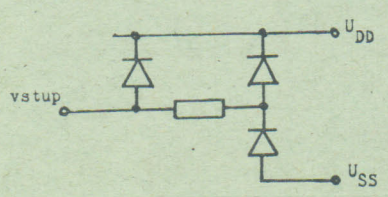



**Zapojení vývodů – pohled shora**




*D* = vstupy pro nastavování výstupu do třetího stavu
*LN* = vstupy budičů
*Q* = výstupy budičů
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Zapojení diod na vstupech**



Doplňující základní parametry:

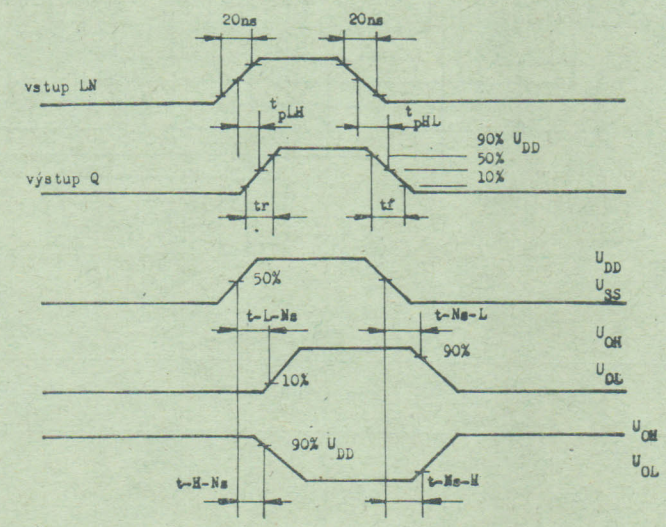
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 4<br>6<br>60 | 1) |
| Výstupní proud pro úroveň H | $I_{OH}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 4<br>2<br>6 | | | $U_{OH}$= 2,5 V<br>$U_{OH}$= 9,5 V<br>$U_{OH}$=13,5 V |
| Výstupní proud pro úroveň L | $I_{OL}$ | 5<br>10<br>15 | mA | 2<br>5<br>13 | | | $U_{OL}$= 0,4 V<br>$U_{OL}$= 0,5 V<br>$U_{OL}$= 1,5 V |
| Svodový proud výstupu při nastavení do třetího stavu (Ns) | $I_M$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 1<br>1<br>5 | 2) |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.
2) Výstup měřit proti $U_{DD}$ a $U_{SS}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu Q oproti vstupu *LN* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 100<br>40<br>30 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | *tr*<br>*tf* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 60<br>30<br>25 | 1) |
| Zpoždění při převodu do třetího stavu z úrovně H do Ns | *t-H-Ns* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 110<br>60<br>45 | 1) |
| Zpoždění při převodu do třetího stavu z úrovně L do Ns | *t-L-Ns* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 120<br>60<br>50 | 1) |
| Zpoždění při převodu do třetího stavu z Ns do úrovně H | *t-Ns-H* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 100<br>40<br>30 | 1) |
| Zpoždění při převodu do třetího stavu z Ns do úrovně L | *t-Ns-L* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 150<br>50<br>40 | 1) |

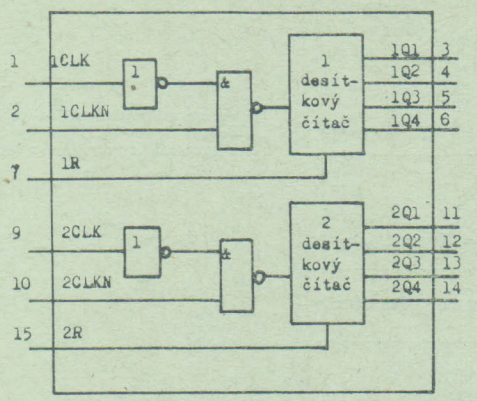
1) Definice časových parametrů:



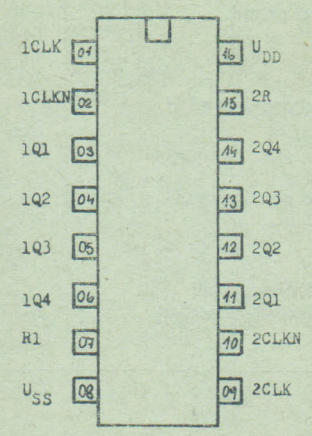

H = úroveň log 1
L = úroveň log 0
Ns = nevodivý stav výstupu

Unipolární integrovaný obvod MHB 4518 obsahuje dva v BCD kódu čítající čtyřvýstupové synchronní čítače. Každý obvod má hodinový vstup *CLK* čítající náběžnou hranou vstupního impulsu, negovaný hodinový vstup *CLKN* čítající sestupnou hranou vstupního impulsu a vstup *R*. Při úrovni H na vstupu *R* se nastaví všechny výstupy *Q* na úroveň L. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**




**Zapojení vývodů — pohled shora**

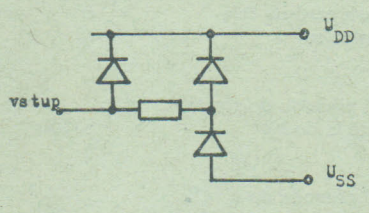



*CLK* = hodinový vstup
*CLKN* = negovaný hodinový vstup
*R* = vstup pro nulování obvodu
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

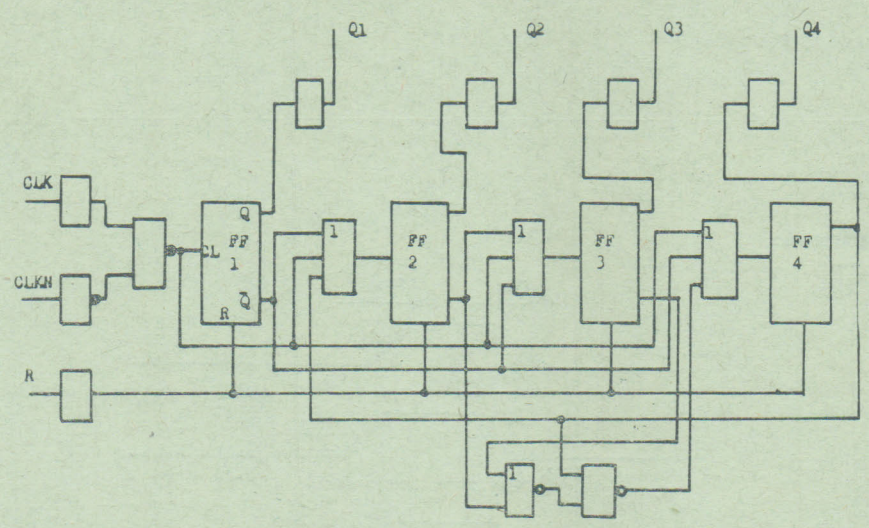
Pravdivostní tabulka:

| *CLK* | *CLKN* | *R* | Činnost |
|---|---|---|---|
| ↑ | H | L | čítač čítá impulsy ze vstupu *CLK* |
| L | ↓ | L | čítač čítá impulsy ze vstupu *CLKN* |
| ↓ | X | L | bez změny |
| X | ↑ | L | bez změny |
| ↑ | L | L | bez změny |
| H | ↓ | L | bez změny |
| X | X | H | výstupy Q1 až Q4 jsou v L |

**Zapojení diod na vstupech**




**Zapojení obvodu 1 čítače**




Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

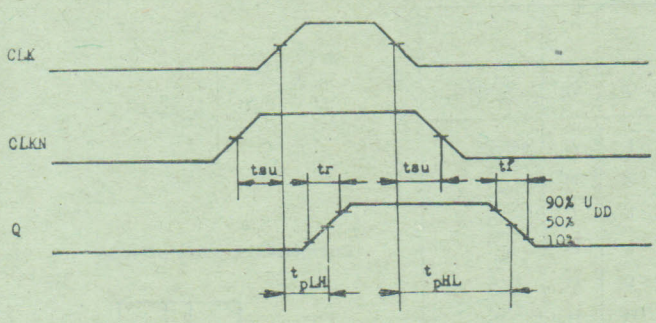
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 150<br>300<br>600 | 1) |

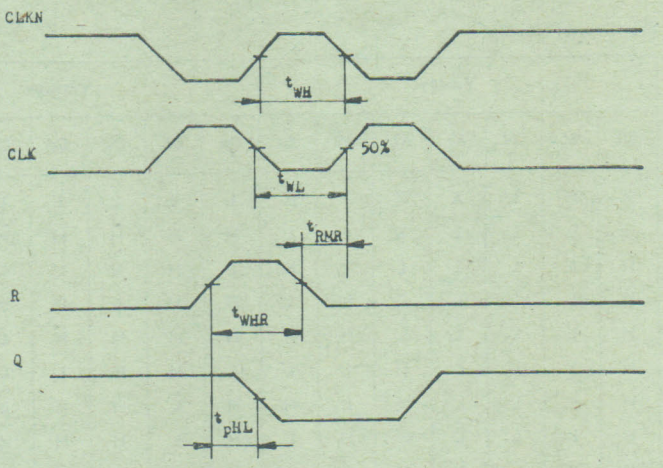
1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo na $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

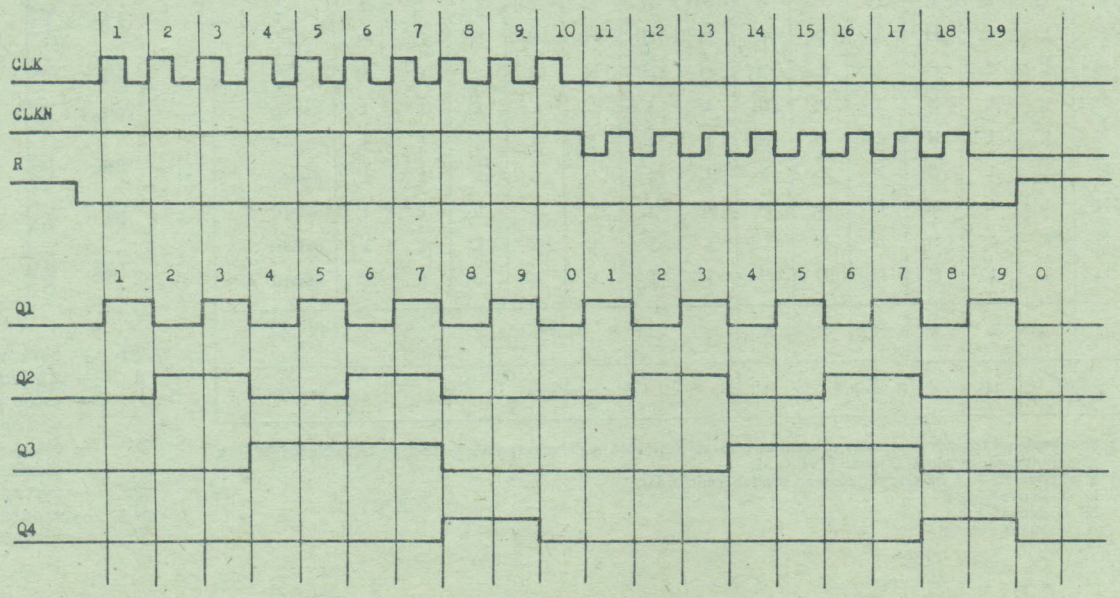
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu oproti vstup. impulsu na vstupech *CLK* nebo *CLKN* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 1000<br>500<br>300 | 1) |
| Zpoždění výstupního impulsu oproti nulování *R* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 1000<br>500<br>300 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čel výstupního impulsu | $tr$<br>$tf$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 300<br>150<br>120 | 1) |
| Šířka hodinového impulsu *CLK*, *CLKN* | $t_{WL}$<br>$t_{WH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 300<br>200<br>100 | | | 1) |
| Šířka impulsu nulování *R* | $t_{WHR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 500<br>220<br>160 | | | 1) |
| Předstih impulsu při přechodu čítání ze vstupu *CLK* na *CLKN* | tsu1 | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>100<br>80 | | | 1) |
| Předstih impulsu při přechodu čítání ze vstupu *CLKN* na *CLK* | tsu2 | 5<br>10<br>15 | ns | 180<br>90<br>60 | | | 1) |
| Doba zotavení po nulování | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 50<br>30<br>20 | | | 1) |

1) Definice časových průběhů:



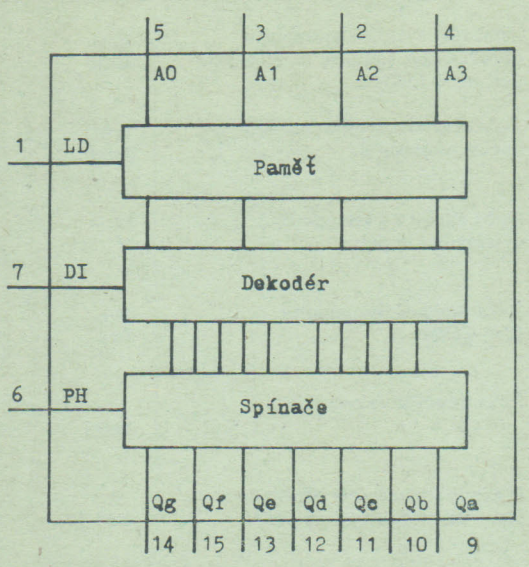

**Funkční diagram**

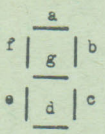


# MHB 4543 — BCD DEKODÉR S PAMĚTÍ PRO SEDMISEGMENTOVÉ DISPLEJE

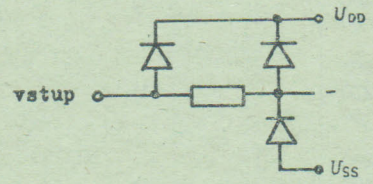
Integrovaný obvod MHB 4543 obsahuje paměť, dekodér v BCD kódu a spínače pro sedmisegmentové displeje s tekutými krystaly nebo svítivými diodami LED. Obvod má čtyři adresové vstupy.
Vstup pro blokování paměti *LD*, vstup pro zhasínání displeje *BI*, vstup pro změnu úrovně výstupů (*PH*) a sedm segmentových výstupů *Qa*—*Qg*. Obvod zastává funkci čtyřbitové střádací paměti a sedmivýstupového BCD dekodéru. Je schopen invertovat výstupní úrovně výstupu, čímž umožňuje připojit displeje se společnou anodou nebo katodou. Při připojení displeje s tekutými krystaly se přivádí strobovací kmitočet na vstup *PH* a na společný vývod displeje. Výstupy jsou spojeny se segmenty displeje.
Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v 16vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**




**Označení segmentu displeje**



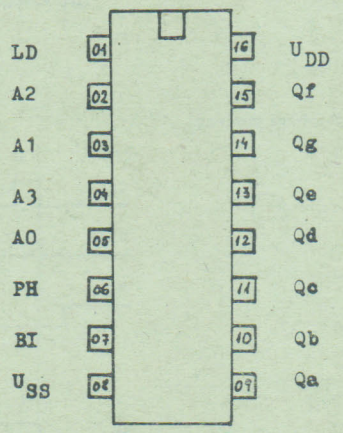

**Zapojení ochranných diod na vstupech**

Pravdivostní tabulka:

| Vstupy | | | | | | | Výstupy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *LD* | *BI* | *PH* | *A3* | *A2* | *A1* | *A0* | *Qa* | *Qb* | *Qc* | *Qd* | *Qe* | *Qf* | *Qg* | Displej |
| X | H | L | X | X | X | X | L | L | L | L | L | L | L | nesvítí |
| H | L | L | L | L | L | L | H | H | H | H | H | H | H | |
| H | L | L | L | L | L | H | L | H | H | L | L | L | L | |
| H | L | L | L | L | H | L | H | H | L | H | H | L | H | |
| H | L | L | L | L | H | H | H | H | H | H | L | L | H | |
| H | L | L | L | H | L | L | L | H | H | L | L | H | H | |
| H | L | L | L | H | L | H | H | L | H | H | L | H | H | |
| H | L | L | L | H | H | L | H | L | H | H | H | H | H | |
| H | L | L | L | H | H | H | H | H | H | L | L | L | L | |
| H | L | L | H | L | L | L | H | H | H | H | H | H | H | |
| H | L | L | H | L | L | H | H | H | H | H | L | H | H | |
| H | L | L | H | L | H | L | L | L | L | L | L | L | L | nesvítí |
| H | L | L | H | L | H | H | L | L | L | L | L | L | L | nesvítí |
| H | L | L | H | H | L | L | L | L | L | L | L | L | L | nesvítí |
| H | L | L | H | H | L | H | L | L | L | L | L | L | L | nesvítí |
| H | L | L | H | H | H | L | L | L | L | L | L | L | L | nesvítí |
| H | L | L | H | H | H | H | L | L | L | L | L | L | L | nesvítí |
| L | L | L | X | X | X | X | **) | | | | | | | **) |
| stejně | | H | stejně | | | | inverse | | | | | | | stejně |

*) Pro displeje s tekutými krystaly připojit strobovací kmitočet na *PH* pro společnou katodu *LED* displej *PH* = L pro společnou anodu *LED* displej *PH* = H.
**) V případě *LD* = L na displeji zůstane předcházející údaj.
L = úroveň log 0
H = úroveň log 1
X = různá úroveň

**Rozmístění a popis přívodů**




*LD* — blokování pamětí
*A* — adresový vstup
*PH* — vstup pro změnu úrovně výstupu
*BI* — vstup pro zhasínání displeje
*Qn* — výstup segmentů displeje
$U_{SS}$ — záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ — kladné napájecí napětí

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $U_{SS} = 0\,V$

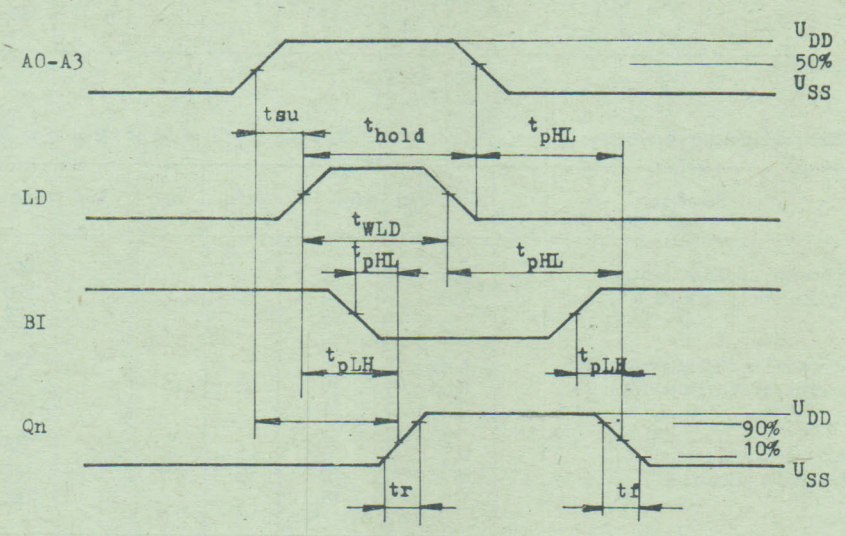
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min | Hodnota max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 20<br>40<br>80 | 1) |

1) Vstupy připojené na $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50\,pF$; $tr = tf = 20\,ns$; $U_{SS} = 0\,V$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min | Hodnota Typ | Hodnota max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupů *Qn* vůči adresovým vstupům *An* | $t_{pLH}$<br>$t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 1300<br>1150<br>750 | 1) |
| Zpoždění výstupů *Qn* vůči vstupnímu impulsu na *LD* | $t_{pLH}$<br>$t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 1150<br>580<br>450 | 1) |
| Zpoždění výstupu *Qn* vůči vstupnímu impulsu na *DI* | $t_{pLH}$<br>$t_{pHL}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 1050<br>470<br>320 | 1) |
| Doba nárůstu čela výstupního impulsu | *tr* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>200<br>150 | 1) |
| Doba sestupu týlu výstupního impulsu | *tf* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 200<br>200<br>150 | 1) |
| Šíře vstupního impulsu *LD* pro H | $t_{WLD}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>110<br>80 | | | 1) |
| Předstih vstupních dat před vstupním impulsem na *LD* | *tsu* | 5<br>10<br>15 | ns | 150<br>70<br>60 | | | 1) |
| Přesah dat za vstupním impulsem na *LD* | $t_{hold}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 15<br>60<br>70 | | | 1) |

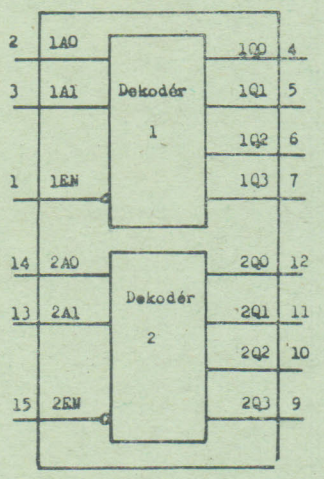
1) Definice časových průběhů:



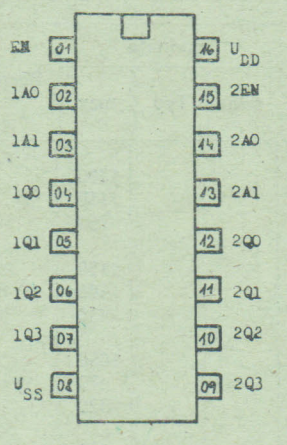
# MHB 4555 — DVOJICE DEKODÉRŮ 1 ZE 4

Unipolární integrovaný obvod MHB 4555 obsahuje dva dekodéry 1 ze 4. Každý obvod má dva adresové vstupy *A0*, *A1*, nastavovací vstup *EN* a čtyři výstupy *Q* s aktivní úrovní H. Při zapojení vstupu *EN* na úroveň H se nastaví všechny výstupy na úroveň L. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v šestnáctivývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**

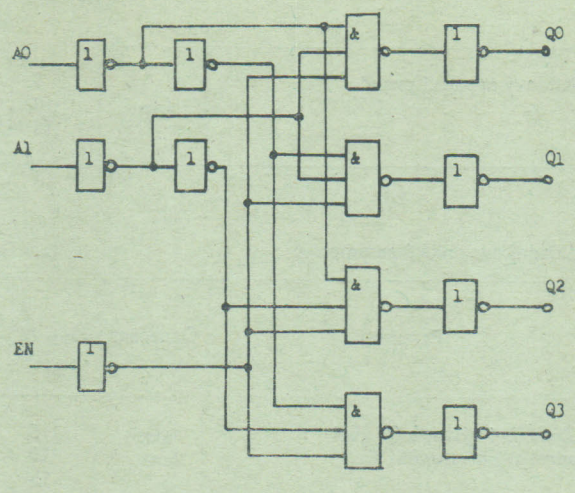



**Zapojení vývodů — pohled shora**

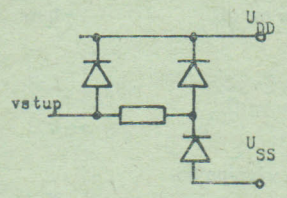



*A0*, *A1* = adresovací vstupy
*EN* = vstup pro nulování obvodu
*Q* = výstupy
$U_{SS}$ = záporné napájecí napětí
$U_{DD}$ = kladné napájecí napětí

**Zapojení obvodu**




**Zapojení diod na vstupu x**




Pravdivostní tabulka:

| Vstupy | | | Výstupy | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *EN* | *A1* | *A0* | *Q3* | *Q2* | *Q1* | *Q0* |
| L | L | L | L | L | L | H |
| L | L | H | L | L | H | L |
| L | H | L | L | H | L | L |
| L | H | H | H | L | L | L |
| H | X | X | L | L | L | L |

H = úroveň log 1
L = úroveň log 0
X = různá úroveň

Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

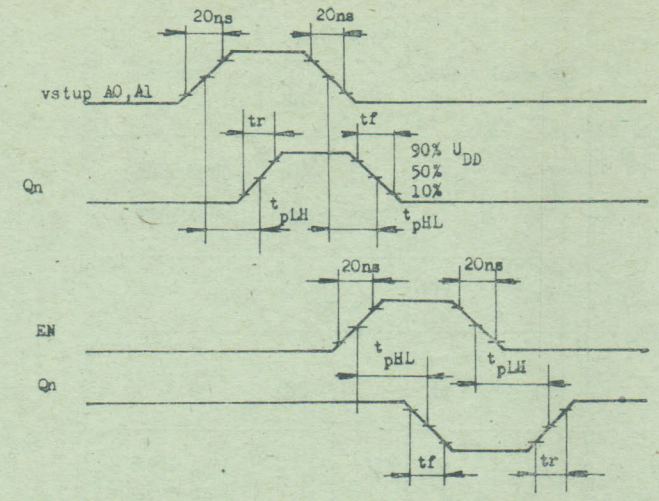
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Klidový napájecí proud | $I_{DDo}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | | 20<br>40<br>80 | 1) |

1) Vstupy zapojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $U_{SS} = 0$ V

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | Typ | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Přenosové zpoždění výstup. impulsu oproti vstupu *A* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 450<br>200<br>160 | 1) |
| Přenosové zpoždění výstupního impulsu oproti vstupu *EN* | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | | | 420<br>180<br>150 | 1) |
| Doba nárůstu a sestupu čela výstupního impulsu | *tr*<br>*tf* | 5<br>10<br>15 | ns | | | 300<br>180<br>160 | 1) |

1) Definice časových průběhů:

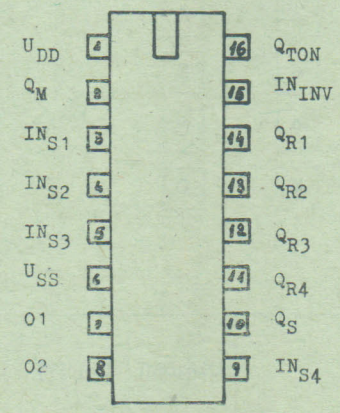



## MHB 5085, MHB 5085 A — VYSÍLAČ TELEFONNÍ VOLBY

Unipolární integrovaný obvod MHB 5085, MHB 5085 A je určen pro telefonní kmitočtovou volbu. Obsahuje obvody pro převod vstupních údajů na výstupní signály kmitočtové telefonní volby, odpojení a připojení mikrofonní i telefonní sluchátkové vložky.
Integrované obvody obsahují NPN tranzistory, rychlé číslicové obvody, iontově implantované odporové sítě a operační zesilovač. Převažující technologie je C-MOS, která určuje vlastnosti obvodu. Obvody mají malou vlastní spotřebu, pracují v širším rozsahu napájecích napětí a to umožňuje je napájet přímo z účastnického vedení. Obvody generují dvoukmitočtový signál. Na tónovém výstupu je součet sinusových průběhů dolní a horní kmitočtové skupiny, převedených na polovinu napájecího napětí. Kmitočet dolní nebo horní skupiny signálu je dán rychlostní čtení z pamětí ROM, přičemž programovatelné čítače jsou řízené logikou řádkového a sloupcového tlačítkového bloku. Zdrojem řídicího kmitočtu je oscilátor řízený krystalem o kmitočtu 3,59545 MHz, který pracuje jen v době volby. Vstupní údaje jsou zadávány z jednoduché tlačítkové sítě, přivedením signálu z výstupů řádků na vstup sloupce tlačítkové logiky. Vnitřní logikou a časovým přepínáním je určen daný řádek a tím je určen kmitočet dolní a horní skupiny kmitočtů.
V případě aktivování vstupu (15) »vyloučení neplatných signálů«, připojením několika sloupců na jeden řádek, nebo spojením jednoho sloupce s několika řádky se na výstupu (16) generuje signál jednoho kmitočtu. Také při nesprávné manipulaci s tlačítkovým polem je volba zablokována.

Sínusový průběh signálu vzniká v A/D převodníku typu R-2R, který je řízen z číslicové části obvodu. Signál má stupňovitý charakter s nestejnou výškou stupňů, které mají stejnou dobu trvání pro daný kmitočet. Úhel π/2 je rozdělen na osm úseků.
Obvod je zhotoven na křemíkové podložce a je zapouzdřen v šestnáctivývodovém pouzdru DIL.

**Zapojení vývodů**



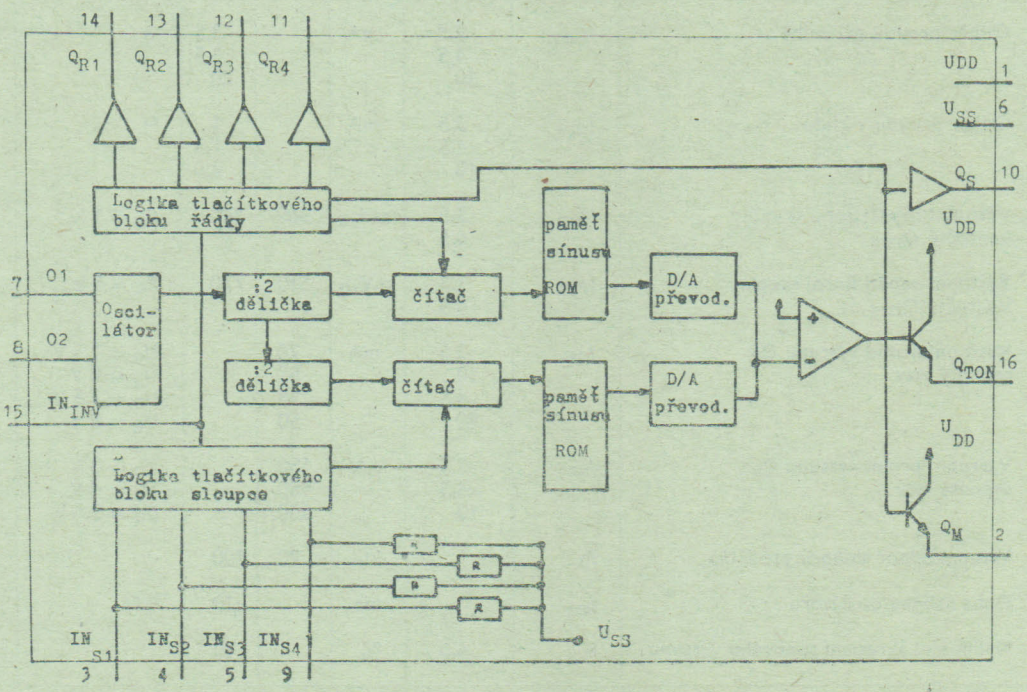

| | |
|---|---|
| $U_{DD}$ | — kladné napájecí napětí |
| $U_{SS}$ | — záporné napájecí napětí |
| $IN_S$ | — vstupy sloupců |
| 01, 02 | — vývody pro připojení krystalu |
| $Q_R$ | — výstupy řádků |
| $Q_{TON}$ | — tónový výstup |
| $Q_S$ | — výstup pro odpojení sluchátka |
| $Q_M$ | — výstup pro odpojení mikrofónu |
| $IN_{INV}$ | — vstup pro vyloučení neplatných signálů |

Kmitočet sloupců:

| | |
|---|---|
| č. 1 | 1215,9 Hz |
| č. 2 | 1221,7 Hz |
| č. 3 | 1471,9 Hz |
| č. 4 | 1645,0 Hz |

Kmitočet řádků:

| | |
|---|---|
| č. 1 | 699,1 Hz |
| č. 2 | 766,2 Hz |
| č. 3 | 847,4 Hz |
| č. 4 | 948,0 Hz |




Blokové schéma

Doporučené pracovní podmínky: $U_{SS} = 0$ V; $\vartheta_a = 0$ až 55 °C

| Parametr | Označení | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|
| Napájecí napětí | $U_{DD}$ | V | 4,5 | 10 | MHB 5085 |
| | | | 3,5 | 10 | MHB 5085 A |
| Odpor tlačítka v sepnutém stavu | $R_K$ | kΩ | | 1 | |
| Kapacita mezi kontakty rozepnutý stav tlačítek | $C_K$ | pF | | 30 | |
| Zatěžovací odpor tónového výstupu | $R_T$ | Ω | 750 | | $U_{DD} = 3{,}5$ V<br>$U_{DD} = 4{,}5$ V |
| | | | 400 | | $U_{DD} = 10$ V |
| Ekvivalentní paralelní kapacita *PKJ* | $C_Q$ | pF | | 12 | 1) 2) |

1) Střední hodnota.
2) Mezi přívody č. 7 a 1 je zapojena kapacita 10 pF.

Zapojení klávesnice:

| [Hz] | 1215,9 | 1331,7 | 1471,9 | 1645 [Hz] |
|---|---|---|---|---|
| 699,1 | 1 | 2 | 3 | A |
| 766,2 | 4 | 5 | 6 | B |
| 847,4 | 7 | 8 | 9 | C |
| 948,0 | * | 0 | # | D |

Základní elektrické parametry: $U_{SS} = 0$ V; $\vartheta_a = 25$ °C

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Odběr proudu při volbě | $I_{DD1}$ | 3,5<br>4,5<br>10 | mA | | 3,5<br>5,5<br>20 | 1) |
| Odběr proudu v klidu | $I_{DD2}$ | 3,5<br>4,5<br>10 | mA | | 1<br>1,5<br>3,5 | 2) |
| Výstupní napětí dolní skupiny kmitočtů $Q_{TON}$ | $U_{QD}$ | 3,5<br>4,5 | $mV_{eff}$ | 360 | 540 | $R_Q = 1$ k |
| Výstupní napětí horní skupiny kmitočtů $Q_{TON}$ | $U_{QH}$ | 3,5<br>4,5 | $mV_{eff}$ | 510 | 770 | $R_Q = 1$ k |
| Výstupní proud výstupu $Q_M$ sepnutý stav | $I_{QH}$ | 3,5<br>10<br>4,5<br>10 | mA | 20<br>80<br>15<br>50 | | $U_Q = 2{,}5$ V<br>$U_Q = 8$ V<br>$U_Q = 3{,}5$ V<br>$U_Q = 8$ V |
| Výstupní proud výstupu $Q_S$ sepnutý stav | $I_{QS}$ | 3,5<br>4,5<br>10 | μA | 150<br>150<br>500 | | $U_Q = 3$ V<br>$U_Q = 4$ V<br>$U_Q = 9{,}5$ V |
| Vstupní odpor sloupců proti $U_{SS}$ | $R_I$ | | kΩ | 20 | 100 | |
| Doba náběhu oscilátoru | $t_{osc}$ | | ms | | 10 | 3) 4) |
| Nelineární skreslení tónového výstupu | $K$ | 4,5 | % | | 10 | |

1) Tónový výstup bez zátěže.
2) Vstupy sloupců nejsou aktivní.
3) Mezi přívody 7 a 1 je zapojena kapacita 10 pF.
4) Po dosáhnutí 100 % amplitudy tónového výstupu.

# MHB 6561 — STATICKÁ C-MOS PAMĚŤ RAM 1024 BITU S ORGANIZACÍ 256×4 S KŘEMÍKOVÝM HRADLEM



Integrovaný obvod MHB 6561 je statická C-MOS paměť RAM 1024 bitu s organizací 256×4 s křemíkovým hradlem. Paměť má osm adresových vstupů *A*, vstup pro řízení zápis/čtení *WN*, vstup *EN* zápis adres, vstupy *S1N*, *S2N* pro výběr obvodů a čtyři datové vstupy/výstupy *DQ*. Datové výstupní zesilovače jsou nastavitelné do třetího (nevodivého) stavu, umožňující spojovat paměti paralelně. Datové výstupy lze připojit na společnou datovou sběrnici, neboť výstupní a vstupní data jsou vhodně multiplexována. Snadný styk s mikroprocesorovými systémy umožňují adresovým a datovým výstupům paměťové zdrže. Paměť má schopnost udržet naprogramovaný stav neomezenou dobu.

## Popis funkce čtení

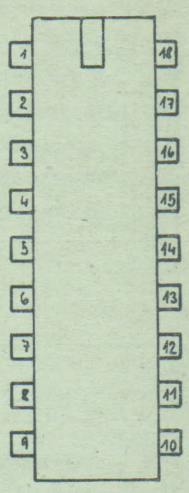
Čtecí cyklus začne sestupnou hranou signálu přivedeného na vstup *EN*. Tímto se uloží do paměťového registru adresové slovo ze vstupů *A*. Při tomto průběhu musí být dodržena minimální doba předstihu a přesahu adresového slova. Po minimální době přesahu nemá již vstupní adresové slovo vliv na průběh cyklu čtení. Při čtení vstupních dat musí být vstupy *EN*, *S1N* a *S2N* na úrovni L a vstup *WN* na úrovni H. Výstupní data budou platná až po uplynutí doby přístupu *TELQU*. Obvod má vyrovnávací paměť, do níž jsou platná data zapsaná sestupnou hranou signálu přivedeného na vstup *EN* a jsou uchována až do začátku vzestupné hrany téhož signálu. Výstupní zesilovače dat se mohou nastavit do třetího nevodivého stavu nastavením úrovně H na jeden nebo oba vstupy *S1N* a *S2N*.

## Popis funkce zápis

Při zápisovém cyklu sestupná hrana signálu přivedeného na vstup *EN* uloží do paměťového registru adresy ze vstupu *A*. Zápis do pamětí v průběhu zápisového cyklu je určen úrovní L na vstupech *EN*, *S1N* a *S2N*, *WN*. Vstup *WN* může být nastaven na úroveň L kdykoli během cyklu, pokud jsou dodrženy doby předstihu zápisového signálu *WN* (*TWLEH* a *TWLSH*). Zápis dat v průběhu cyklu je určen a ukončen první náběžnou hranou signálu na vstupech *EN*, *WN*, *S1N* a *S2N*. Předstih a přesah dat musí být vztažný k ukončujícímu signálu.
Má-li být provedeno několik po sobě jdoucích cyklů zápisu, pak může zůstat vstup *WN* na úrovni L, pokud nebyla všechna data zapsána. Pokud je použita tato metoda, musí být předstih a přesah vztažen k první z náběžných hran *EN*, *S1N* a *S2N*. Různé typy zapisovacích cyklů mohou být provedeny různým časováním zápisového impulsu uvnitř intervalu, kdy *EN* je na úrovni L (*TELEH*). Jestliže doba signálu na vstupu *EN* = 0 (*TELEH*), je delší než součet impulsů *WN* (*TWLH*) a doby nastavení výstupu (*TWHOX*) provede se kombinovaný cyklus zápis/čtení.
Během každého zapisovacího cyklu (*TELEH*) mohou být data kdykoli změněna. Data jsou přepínána na čipu a řízena vstupem *WN*. Pokud *WN* je na úrovni L, výstupní zesilovače jsou ve třetím nevodivém stavu a vstupní data mohou být přivedena na sběrnici po uplynutí doby *TWLQZ*. Jestliže se vyžaduje, aby výstupní zesilovače zůstaly ve třetím nevodivém stavu *WN*, musí přejít na úroveň L [H] stejně s *S1N*, *S2N* nebo s odchylkou (*TWLSL*) (*TSHWH*). Z toho plyne, že doby *TWLSL* a *TSHWH* mohou být zanedbány, pokud návrh systému nevyžaduje, aby během zapisovacího cyklu byly výstupy aktivní. Při dodržení doby *TWLSL* se může doba *TWLDW* zanedbat. Data se pak mohou přivést na společnou sběrnici kdykoli, protože výstupy jsou ve třetím stavu.
Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v 18vývodovém plastikovém pouzdře DIL.

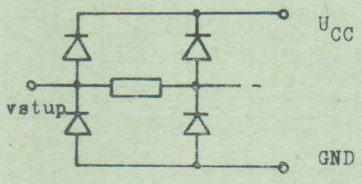
*L* = vyrovnávací paměť
*GND* = 8 $U_{CC}$ = 18
A = nastavení zesilovačů do třetího stavu

**Rozmístění a popis přívodů**

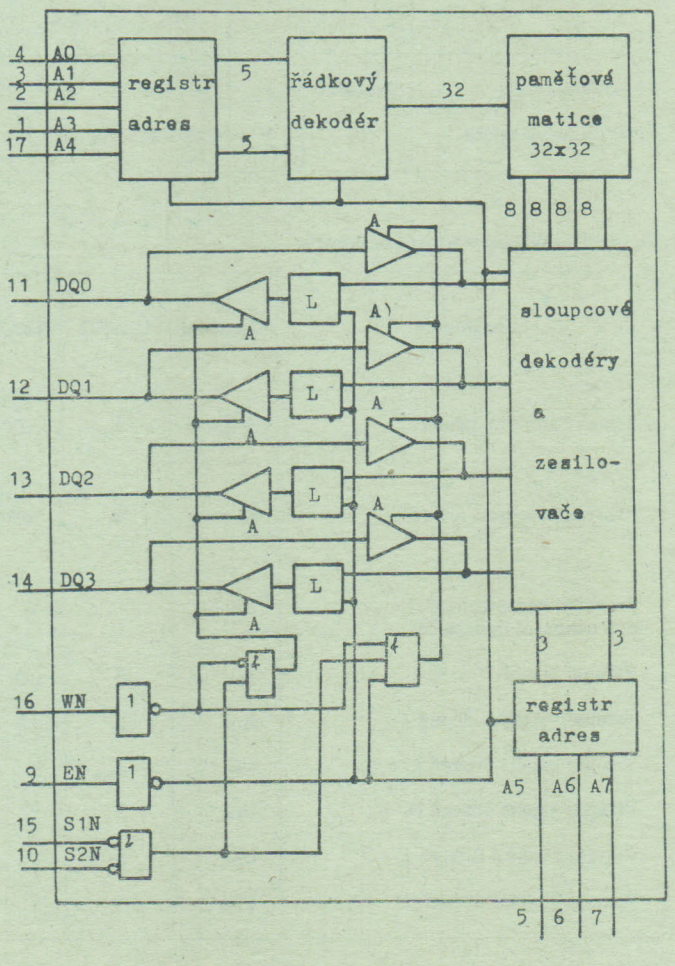



1 — *A3* adresový vstup
2 — *A2* adresový vstup
3 — *A1* adresový vstup
4 — *A0* adresový vstup
5 — *A5* adresový vstup
6 — *A6* adresový vstup
7 — *A7* adresový vstup
8 — *GND* záporné napájecí napětí
9 — *EN* vstup pro zápis adres
10 — *S2N* vstup pro výběr obvodů
11 — *DQ0* vstup/výstup dat
12 — *DQ1* vstup/výstup dat
13 — *DQ2* vstup/výstup dat
14 — *DQ3* vstup/výstup dat
15 — *S1N* vstup pro výběr obvodů
16 — *WN* vstup pro zápis/čtení
17 — *A4* adresový vstup
18 — $U_{CC}$ kladné napájecí napětí

**Zapojení na vstupech**




**Blokové schéma**



Pravdivostní tabulka funkce čtení:

| Časový průběh | Vstupy | | | | Výstup | Činnost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *EN* | *S1N* | *WN* | *A* | *DQ* | |
| −1 | H | H | X | X | Z | paměť zablokována |
| 0 | ↘ | X | H | U | Z | začátek cyklu adresy je zaznamenán |
| 1 | L | L | H | X | X | výstup je nastaven |
| 2 | L | L | H | X | U | na výstupu jsou platná data |
| 3 | ↗ | L | H | X | U | data na výst. jsou ulož. do vyrovn. pam. |
| 4 | H | H | X | X | Z | obvod je zablokován jako čas. průb. −1 |
| 5 | ↘ | X | H | U | Z | ukončení cyklu, začátek nového cyklu |

Pravdivostní tabulka funkce zápis:

| Časový průběh | Vstupy | | | | Výstup | Činnost |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | *EN* | *S1N* | *WN* | *A* | *DQ* | |
| −1 | H | H | X | X | Z | paměť je zablokována |
| 0 | ↘ | X | X | U | Z | začátek cyklu adresy je zaznamenán |
| 1 | L | L | L | X | Z | začátek zápisové periody |
| 2 | L | L | ↗ | X | U | data jsou zapsána |
| 3 | ↗ | X | H | X | Z | zápis je dokončený |
| 4 | H | H | X | X | Z | příprava pro další cyklus jako (−1) |
| 5 | ↘ | X | X | U | Z | cyklus ukončen, začátek nového cyklu jak (0) |

Z — třetí nevodivý stav
H — úroveň log 1
L — úroveň log 0
U — platná data
X — různá úroveň
↘ — sestupná hrana vstupního impulsu
↗ — vzestupná hrana vstupního impulsu

Doplňující maximální hodnoty:

| Parametr | Označení | Jedn. | Hodnota | |
|---|---|---|---|---|
| | | | min. | max. |
| Napájecí napětí | $U_{CC}$-*GND* | V | | 8 |
| Napětí na vstupech | $U_I$ | V | *GND*−0,3 | $U_{CC}$+0,3 |

Doporučené pracovní podmínky:

| Parametr | Označení | Jedn. | Hodnota | |
|---|---|---|---|---|
| | | | min. | max. |
| Napětí zdroje | $U_{CC}$ | V | 4,75 | 5,25 |
| Vstupní napětí | $U_I$ | V | *GND* | $U_{CC}$ |

Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; *GND* = 0 V

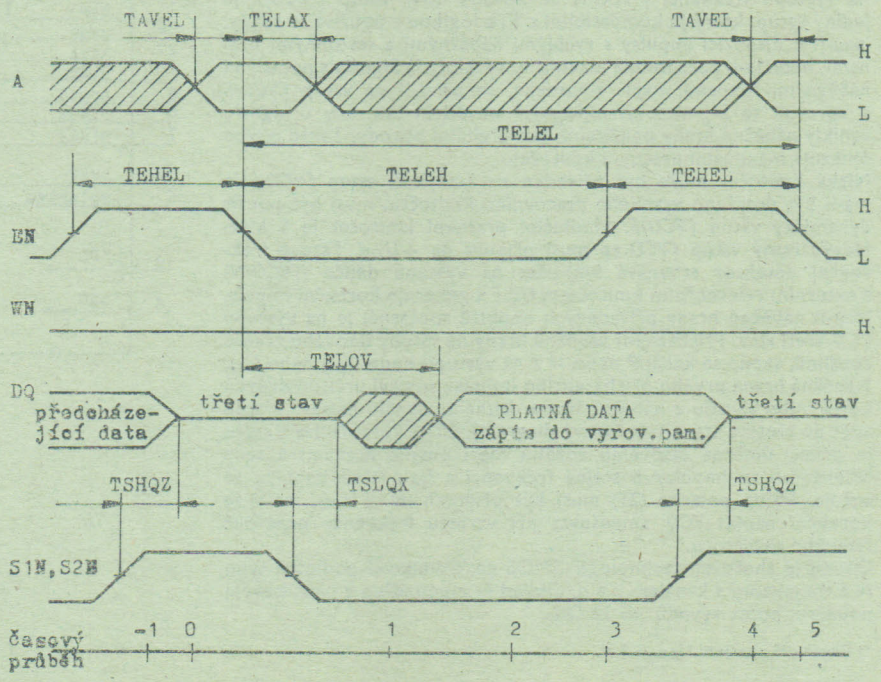
| Parametr | Označení | $U_{CC}$ [V] | Jedn. | Hodnota | | | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | min. | typ | max. | |
| Klidový napájecí proud | $I_{CCSB}$ | 5 | μA | | | 100 | $I = 0$<br>$U_I = U_{CC}$<br>nebo *GND* |
| Provozní napájecí proud | $I_{CCOP}$ | 5 | mA | | | 2,5 | $f = 1$ MHz<br>$U_I = U_{CC}$<br>nebo *GND*, $I = 0$ |
| Provozní napájecí napětí pro uchování informace | $U_{CCDR}$ | | V | 2,5 | | | |
| Vstupní proud | $I_I$ | 5 | μA | −0,5 | | +0,5 | $GND \leq U_I \leq U_{CC}$ |
| Vstupní/výstupní proud | $I_{IOZ}$ | 5 | μA | −0,5 | | +0,5 | $GND \leq U_O \leq U_{CC}$ |
| Vstupní napětí úroveň L | $UI_L$ | 5 | V | −0,3 | | 1 | |
| Vstupní napětí úroveň H | $U_{IH}$ | 5 | V | 4 | | 5,3 | |
| Výstupní napětí úroveň L | $U_{OL}$ | 5 | V | | | 0,5 | $I_{OL} = 1{,}6$ mA |
| Výstupní napětí úroveň H | $U_{OH}$ | 5 | V | 3 | | | $I_{OH} = -0{,}2$ mA |

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 0-70\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; $GND = 0$ V; $U_{CC} = 5$ V

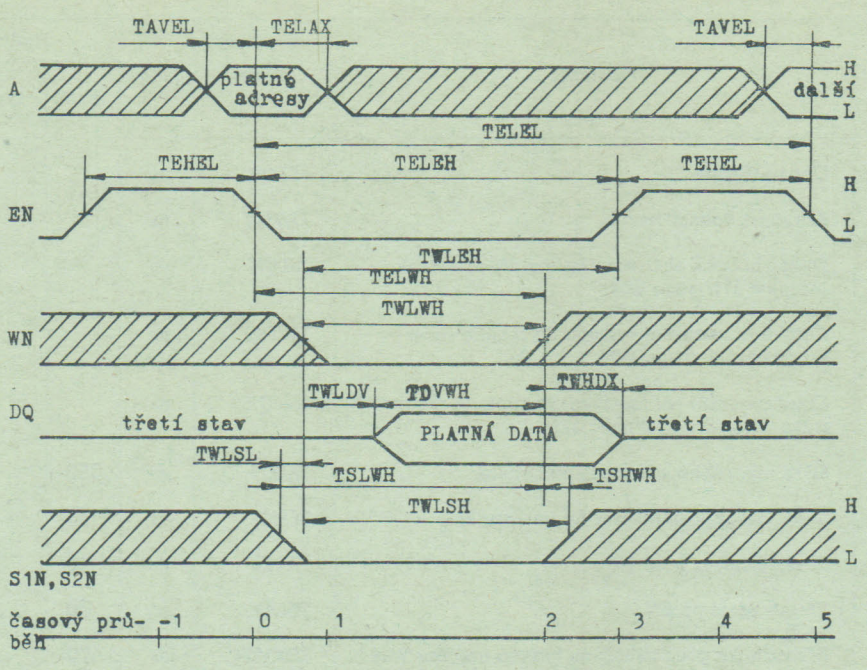
| Parametr | Označení | Jedn. | Hodnota | | | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | min | typ | max | |
| Doba přístupu | *TELQV* | ns | | | 350 | 1) |
| Adresová doba přístupu | *TAVQV* | ns | | | 360 | 1) |
| Doba zpoždění aktivace výstupu při nastavení vstupem *S1N* nebo *S2N* | *TSLQX* | ns | | | 180 | 1) |
| Opoždění nastavení výstupu do třetího stavu při nastavení vstup. *WN* | *TWLQZ* | ns | | | 180 | 1) |
| Doba zpoždění při nastavení výstupu do třetího stavu výstupem *S1N* nebo *S2N* | *TSHQZ* | ns | | | 180 | 1) |
| Šířka záporného adresovacího impulsu | *TELEH* | ns | 350 | | | 1) |
| Šířka kladného adresovacího impulsu *EN* | *TEHEL* | ns | 150 | | | 1) |
| Předstih adres před *EN* | *TAVEL* | ns | 10 | | | 1) |
| Přesah adres po *EN* | *TELAX* | ns | 70 | | | 1) |
| Předstih dat před náběžnou hranou impulsu *WN* | *TDVWH* | ns | 170 | | | 1) |
| Přesah dat za náběžnou hranou impulsu *WN* | *TWHDX* | ns | 0 | | | 1) |
| Doba zpoždění zápisu dat | *TWLDV* | ns | 200 | | | 1) |
| Doba předstihu impulsu *WN* před impulsem *S1N* nebo *S2N* | *TWLSH* | ns | 350 | | | 1) |
| Doba předstihu impulsu *WN* před impulsem *EN* | *TWLEH* | ns | 350 | | | 1) |
| Doba přesahu impulsu *WN* za impulsem *EN* | *TELWH* | ns | 350 | | | 1) |
| Doba přesahu impulsu *WN* za impulsem *S1N* a *S2N* | *TSLWH* | ns | 350 | | | 1) |
| Šířka zápisového impulsu | *TWLWH* | ns | 350 | | | 1) |
| Doba mezi sestup. hranami impulsů *S1N* a *WN* při přech. výstupu do třetího stavu | *TWLSL* | ns | 0 | | | 1) |
| Doba mezi vzestup. hranami *WN* a *S1N* při přechodu výstupu do třetího stavu | *TSHWH* | ns | 0 | | | 1) |
| Doba cyklu čtení nebo zápis | *TELEL* | ns | 500 | | | 1) |

1) Definice časových průběhů:

Čtecí cyklus:



Zápisový cyklus:




## MHB 0320 — DIGITÁLNÍ FREKVENČNÍ SYNTETIZÉR

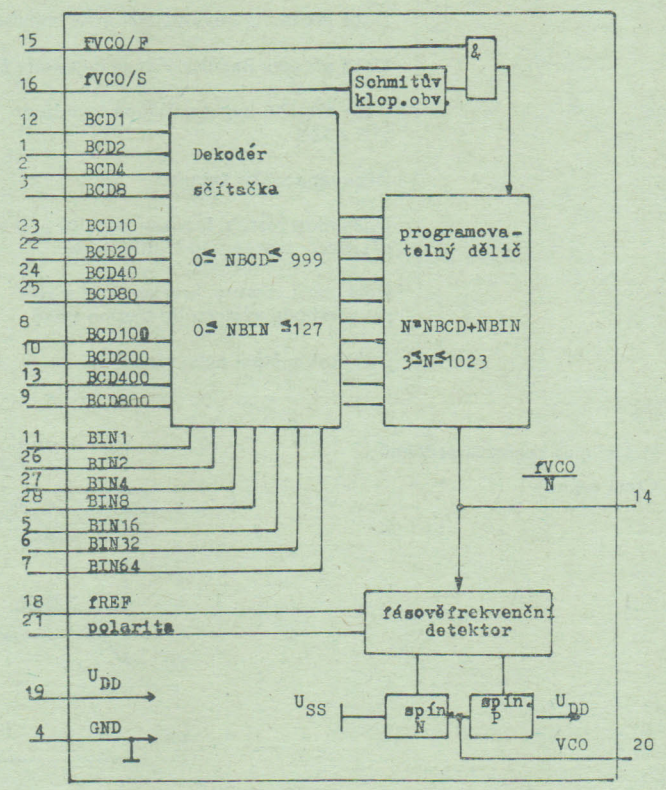
Integrovaný unipolární obvod CMOS MHB 0320 obsahuje programovatelný dělič kmitočtu s dělicím poměrem *N* a kmitočtově fázový detektor pro aplikaci v kmitočtové syntéze nebo fázových závěsech. Nejjednodušší fázový závěs je možno vytvořit s obvodem MHB 0320 připojením referenčního oscilátoru, děliče, dolnofrekvenční propusti a napěťově řízeného oscilátoru viz »Typické zapojení«. Pro složitější systémy je nutno k obvodu připojit směšovače, násobiče kmitočtů a rychlé předděliče s dvěma moduly. Většina systému je navržena tak, že *VCO* osciluje na násobku kmitočtu referenčního oscilátoru (*fREF*), a změna *N* o $\Delta N$ změní kmitočet *VCO* o násobek $\Delta N.fREF$. Tímto způsobem mohou být generovány *N* násobky kmitočtů jednoho referenčního krystalem řízeného oscilátoru. Tato metoda zajišťuje, že kmitočet *VCO* má stejnou relativní chybu jako referenční oscilátor.

Sčítání trojmístného *BCD* čísla (*N.BCD*) se sedmibitovým binárním číslem se provádí v obvodu »dekodér/sčítačka«, kde vznikne součet, který vyjadřuje dělicí poměr *N*. Každá dekáda *BCD* vstupu je zadávána číslicemi 0 až 9. V obvodu je použita pozitivní logika.

Programovatelný dělič obsahuje nastavitelný čítač »dolů«, který má na výstupu frekvenci *f VCO/N* se střídou 1/*N*. Vstup *f VCO/F* je jediný vstup, který je kompatibilní s TTL logikou a používá se tehdy, jsou-li k dispozici impulsy s rychlými náběžnými a sestupnými hranami, nebo je-li požadována maximální rychlost.*) Signály s pomalými náběžnými hranami, např. sinusovka, se přivádí na vstup *fVCO/S* a upravují se Schmittovým klopným obvodem tak, aby u signálu vznikly náběžné hrany použitelné pro digitální obvody. Tento obvod omezuje maximální pracovní kmitočet.

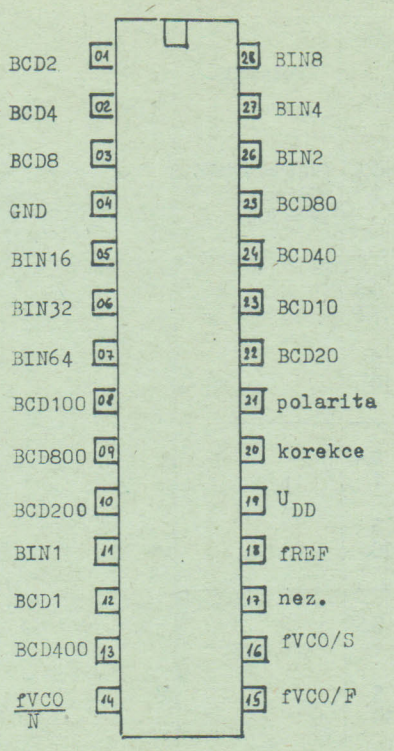
Nízký kmitočet může být přiveden na kterýkoli vstup *fVCO*, ale má-li být dosaženo vysokého pracovního kmitočtu, musí být použit dynamický vstup *fVCO/F*. Minimální pracovní kmitočet je 5 kHz. Nevyužívaný vstup *fVCO* se musí připojit na $+U_{DD}$. Fázově frekvenční detektor srovnává kmitočet na výstupu děliče (*fVCO/N*) s externím referenčním kmitočtem *fREF* a generuje korekční impuls. Jsou-li náběžné hrany přiváděných impulzů současné, je na výstupu *VCO* třetí stav. Přicházejí-li náběžné hrany na vstupy fázového závěsu rozdílně, sepne se kanál P nebo N a na výstupu bude $U_{DD}$ nebo $U_{SS}$. Náběžná hrana prvého přicházejícího impulsu nastaví určitou úroveň korekčního signálu a náběžná hrana druhého signálu nastaví výstup zpět do třetího stavu (viz časový diagram). Šířka korekčního signálu je přímo úměrná časovému rozdílu mezi oběma hranami a tedy přibližují-li se impulzy o stejné frekvenci a fázi, šířka impulzu se zužuje. Vstup polarita (21) musí být připojen na $+U_{DD}$, má-li se korekční napětí *VCO* zmenšovat při vzrůstu frekvence napěťově řízeného oscilátoru.

Obvod je zhotoven technologií CMOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v plastikovém pouzdru, počet vývodů = 28 DIL.



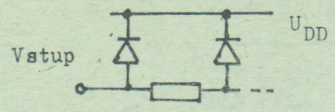

*) Pouze při napájení $U_{DD}$ = 5 V.

**Zapojení a popis přívodů**




1 — vstup BCD kódu jednotky $2^1$
2 — vstup BCD kódu jednotky $2^2$
3 — vstup BCD kódu jednotky $2^3$
4 — GND Zem
5 — vstup binárního kódu BIN16 $2^4$
6 — vstup binárního kódu BIN32 $2^5$
7 — vstup binárního kódu BIN64 $2^6$
8 — vstup BCD kódu stovky $2^0$
9 — vstup BCD kódu stovky $2^3$
10 — vstup BCD kódu stovky $2^2$
11 — vstup binárního kódu BIN1 $2^0$
12 — vstup BCD kódu $2^0$ jednotky
13 — vstup BCD kódu $2^2$ stovky
14 — výstup programovatelného děliče
15 — vstup programovatelného děliče pro vysoké kmitočty
16 — vstup programovatelného děliče pro nízké kmitočty (sinusovka)
17 — nezapojen
18 — vstup pro referenční kmitočet
19 — $U_{DD}$ kladné napájecí napětí
20 — výstup korekčního napětí
21 — vstup změny polarity korekčního napětí
22 — vstup BCD kódu $2^1$ desítky
23 — vstup BCD kódu $2^0$ desítky
24 — vstup BCD kódu $2^2$ desítky
25 — vstup BCD kódu $2^3$ desítky
26 — vstup binárního kódu $2^1$
27 — vstup binárního kódu $2^2$
28 — vstup binárního kódu $2^3$

**Zapojení na vstupech**



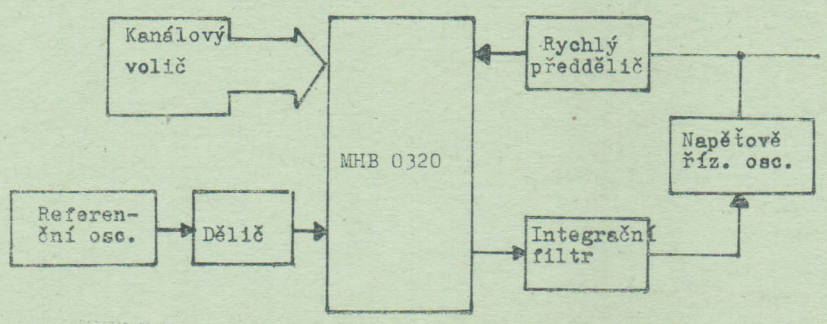

Doplňující maximální parametry:

| Parametr | Označení | Jednotky | Hodnota | |
|---|---|---|---|---|
| | | | min. | max. |
| Napájecí napětí | $U_{DD}$ | V | −0,3 | 15 |
| Vstupní napětí všech vstupů | $U_I$ | V | −0,5 | $U_{DD}$ |
| Výstupní proud | $I$ | mA | | 20 |

Doporučené pracovní podmínky:

| Parametr | Označení | Jednotky | Hodnota | |
|---|---|---|---|---|
| | | | min. | max. |
| Napětí zdroje | $U_{DD}$ | V | 4,5 | 13 |
| Vstupní napětí | $U_I$ | V | 0 | $U_{DD}$ |

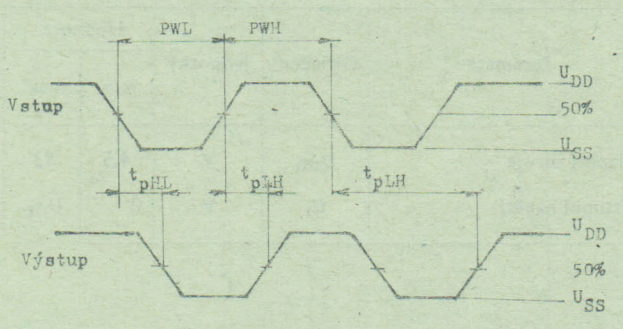
**Typické zapojení digitálního frekvenčního syntetizátoru**



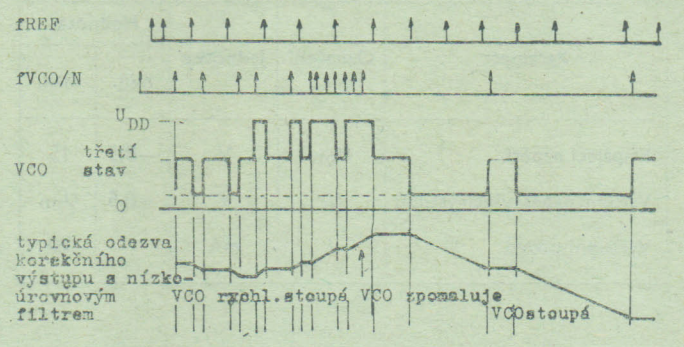
Doplňující základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $GND = 0\,V$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Provozní proud | $I_{DD}$ | 5<br>10 | mA | | 0,5<br>1 | $fVCO = 1\,MHZ$<br>děl. poměr<br>$N = 100$ |
| Vstupní napětí na vstupech *BCD* a *BIN* úroveň L | $U_{IL}$ | 5<br>10 | V | 0<br>0 | 0,8<br>1,5 | |
| úroveň H | $U_{IH}$ | 5<br>10 | V | 3,5<br>7 | 5<br>10 | |
| Vstupní napětí na vstupu *fVCO/F* úroveň L | $U_{IL}$ | 5<br>10 | V | 0<br>0 | 0,4<br>1 | |
| úroveň H | $U_{IH}$ | 5<br>10 | V | 3,5<br>7 | 5<br>10 | |
| Vstupní napětí na vstupu *fVCO/S* úroveň L | $U_{IL}$ | 5<br>10 | V | 0<br>0 | 0,5<br>1 | |
| úroveň H | $U_{IH}$ | 5<br>10 | V | 4,5<br>9 | 5<br>10 | |
| Vstupní proud mimo vstupu *BCD* a *BIN* | $I_{IL}$<br>$I_{IH}$ | 5<br>10 | μA | | 1<br>2 | |
| Odpor výstupů v sepnutém stavu | *RON* | 5<br>10 | Ω | | 500<br>360 | $U_Q = 1\,V$ |
| Odpor výstupů v rozepnutém stavu | *ROF* | 5<br>10 | MΩ | 5<br>5 | | $U_Q = U_{DD}$<br>$UQ = GND$ |

Definice časových průběhů:




Časový průběh fázově frekvenčního detektoru:




*VCO* — korekční třístavový výstup.
U kmitočtů *fREF* a *fVCO/N* jsou nakresleny pouze náběžné hrany.
Vstup polarita je zapojen na $U_{DD}$.

Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $U_{SS} = 0$ V; $CL = 50$ pF

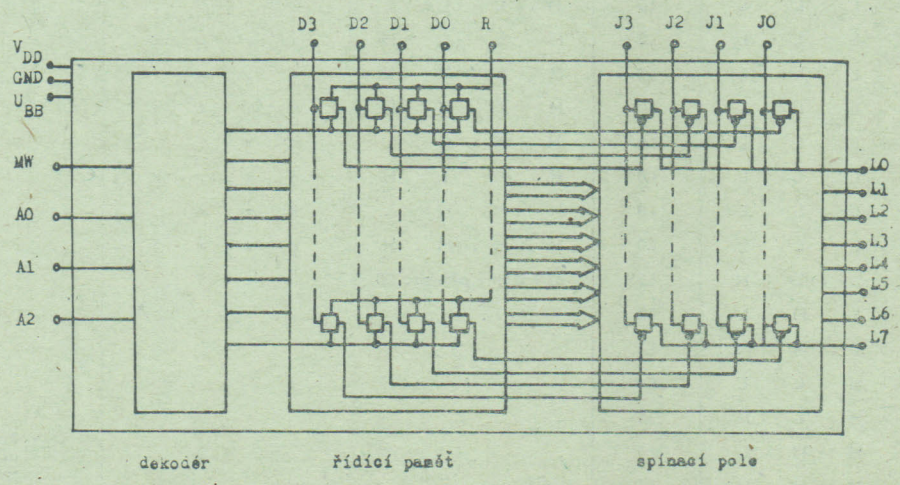
| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Hodnota min. | Hodnota max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zpoždění výstupního impulsu *fVCO/N* oproti vstupnímu impulsu *fVCO/S* | $t_{pHL}$ | 5<br>10 | ns | | 600<br>250 | 1) |
| | $t_{pLH}$ | 5<br>10 | ns | | 530<br>250 | 2) |
| Zpoždění výstupního impulsu *fVCO/N* oproti vstupnímu impulsu *fVCO/F* | $t_{pHL}$ | 5<br>10 | ns | | 250<br>175 | 1) |
| | $t_{pLH}$ | 5<br>10 | ns | | 250<br>175 | 2) |
| Rozsah pracovního kmitočtu vstup *fVCO/F* | *fVCO* | 5<br>10 | MHz | 0,005<br>0,010 | 5<br>10 | 3) |
| Šířka impulsu *fVCO/F* | *PWH*<br>*PWL* | 5<br>10 | µs | 0,1<br>0,050 | 100<br>50 | 3) |
| Rozsah pracovního kmitočtu vstup *fVCO/S* | *fVCO* | 5<br>10 | MHz | 0,005<br>0,010 | 2,5<br>5 | 3) |
| Šířka impulsu *fVCO/S* | *PWH*<br>*PWL* | 5<br>10 | µs | 0,2<br>0,1 | 100<br>50 | 3) |
| Šířka impulsu vstup *fREF* | *PWH*<br>*PWL* | 5<br>10 | ns | 300<br>150 | | 3) |

1) Od sestupné hrany do vzestupné hrany měřit při 50 % $U_{DD}$.
2) Od sestupné hrany do sestupné hrany měřit při 50 % $U_{DD}$.
3) Měřit při 50 % $U_{DD}$.

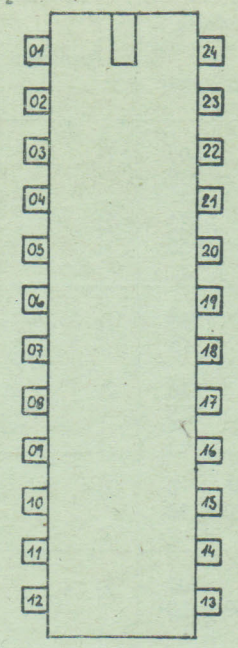
## MHB 8804 — SPÍNACÍ POLE 8×4 S DEKODÉREM

Integrovaný unipolární monolitický obvod MHB 8804 obsahuje spínací pole s třiceti dvěma analogovými spínači, řídicí paměť s třiceti dvěma bity, dekodér a převodník logických úrovní. Obvod má tři adresovací vstupy řídicí paměti *A0* až *A2*, datové vstupy řídicí paměti *D0* až *D3*, vstup R pro nulování řídicí paměti a vstup *MW* určující platnost adres. Dále obvod má sběrnice spínačů *J* a *L*, které mohou být zapojeny buď jako vstup nebo výstup a vzájemně jsou spojovány spínači, jejichž stav je řízen řídicí pamětí podle pravdivostní tabulky. Tyto spínače mohou být všechny rozepnuty přivedením úrovně H na vstup *R*. V obvodu nedojde k další změně a spínače setrvají v předcházejícím stavu, je-li na vstupech *R* a *MW* úroveň L nezávisle na adresových a datových vstupech. Do řídicí paměti se zapisují data ze vstupu *D0* až *D3*, na adresu určenou vstupy *A0* až *A2* je-li R na úrovni L a *MW* na úrovni H. Spínače mohou spínat analogové signály maximálně do napětí 15,5 $V_{SS}$ a proud do 8 mA. Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v dvacetičtyřvývodovém plastikovém pouzdře DIL.

**Blokové schéma**



**Zapojení vývodů – pohled shora**




1 — *L2* sběrnice spínačů vstup/výstup vedení
2 — *L1* sběrnice spínačů vstup/výstup vedení
3 — *L0* sběrnice spínačů vstup/výstup vedení
4 — $D_0$ datový vstup řídicí paměti
5 — $J_0$ sběrnice spínačů vstup/výstup spojnice
6 — *D1* datový vstup řídicí paměti
7 — *J1* sběrnice spínačů vstup/výstup spojnice
8 — *D2* datový vstup řídicí paměti
9 — *J2* sběrnice spínačů vstup/výstup spojnice
10 — *D3* datový vstup řídicí paměti
11 — *J3* sběrnice spínačů vstup/výstup spojnice
12 — *GND* záporné napájecí napětí pro log. část
13 — $U_{BB}$ záporné napájecí napětí pro analog. část
14 — *A0* adresový vstup řídicí paměti
15 — *A1* adresový vstup řídicí paměti
16 — *A2* adresový vstup řídicí paměti
17 — *MW* vstup určující platnost adres
18 — *R* nulování řídicí paměti
19 — *L7* sběrnice spín. vstup/výstup vedení
20 — *L6* sběrnice spín. vstup/výstup vedení
21 — *L5* sběrnice spín. vstup/výstup vedení
22 — *L4* sběrnice spín. vstup/výstup vedení
23 — *L3* sběrnice spín. vstup/výstup vedení
24 — $U_{DD}$ kladné napájecí napětí

Pravdivostní tabulka:

| Nulování paměti | Nastavení adres | Adresy | | | Adresování vedení | Vstupní data pamětí | | | | Sepnutí spínače s vedením L | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *R* | *MW* | *A2* | *A1* | *A0* | *L* | *D3* | *D2* | *D1* | *D0* | *J4* | *J3* | *J2* | *J1* |
| H | X | X | X | X | všechny | X | X | X | X | spínače rozepnuty | | | |
| L | L | X | X | X | žádná | X | X | X | X | bez změny – předch. stav | | | |
| L | H | L | L | L | L0 | L | L | L | L | . | . | . | . |
| L | H | L | L | L | L0 | L | L | L | H | . | . | . | x |
| L | H | L | L | L | L0 | L | L | H | L | . | . | x | . |
| L | H | L | L | L | L0 | L | L | H | H | . | . | x | x |
| L | H | L | L | L | L0 | L | H | L | L | . | x | . | . |
| L | H | L | L | L | L0 | L | H | L | H | . | x | . | x |
| L | H | L | L | L | L0 | L | L | L | H | . | x | x | . |
| L | H | L | L | L | L0 | L | H | H | L | . | x | x | . |
| L | H | L | L | L | L0 | L | H | H | H | . | x | x | x |
| L | H | L | L | L | L0 | H | L | L | L | x | . | . | . |
| L | H | L | L | L | L0 | H | L | L | H | x | . | . | x |
| L | H | L | L | L | L0 | H | L | H | L | x | . | x | . |
| L | H | L | L | L | L0 | H | L | H | H | x | . | x | x |
| L | H | L | L | L | L0 | H | H | L | L | x | x | . | . |
| L | H | L | L | L | L0 | H | H | L | H | x | x | . | x |
| L | H | L | L | L | L0 | H | H | H | L | x | x | x | . |
| L | H | L | L | L | L0 | H | H | H | H | x | x | x | x |
| L | H | L | L | H | L1 | dále stejné jako pro L0 | | | | | | | |
| L | H | L | H | L | L2 | | | | | | | | |
| L | H | L | H | H | L3 | | | | | | | | |
| L | H | H | L | L | L4 | | | | | | | | |
| L | H | H | L | H | L5 | | | | | | | | |
| L | H | H | H | L | L6 | | | | | | | | |
| L | H | H | H | H | L7 | | | | | | | | |

L = úroveň logické 0
H = úroveň logické 1
. = spínač rozepnut
x = spínač sepnut
X = různá úroveň

Maximální povolené hodnoty:

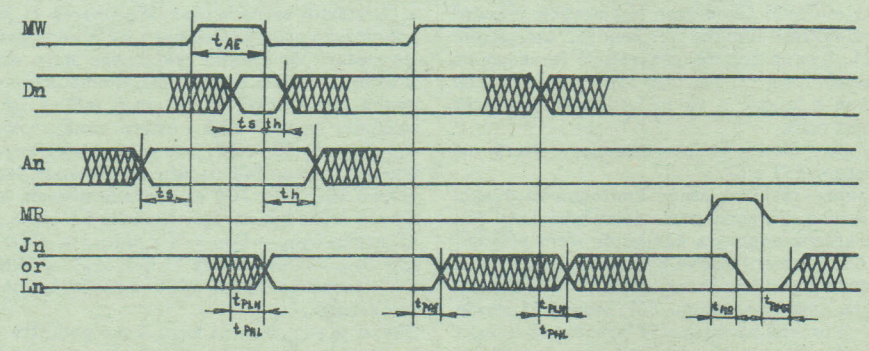
| Parametr | Označení | Jedn. | Min. | Max. | Podmínky |
|---|---|---|---|---|---|
| Napájecí napětí | $U_{DD}-GND$<br>$U_{DD}-U_{BB}$<br>$GND-U_{BB}$ | V | −0,3<br>−0,3<br>−0,3 | 16<br>16<br>16 | |
| Napětí na logických vývodech | | V | $GND-0,3$ | $U_{DD}+0,5$ | |
| Napětí na sběrnicích spínačů *J* nebo *L* | | V | $GND-0,3$ | $U_{DD}+0,5$ | |
| Průchozí proud spínačem | $I_{max}$ | mA | | 8 | |
| Ztrátový výkon pouzdra | | mW | | 500 | teplota 60 °C |
| Skladovací teplota | | °C | −25 | 50 | |
| Pracovní teplota | | °C | 0 | 70 | |

Doplňující základní parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $GND = U_{BB} = 0\,V$

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Min. | Max. | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Provozní napětí | $U_{DD}-GND$<br>$U_{DD}-U_{BB}$<br>$GND-U_{BB}$ | | V | 5<br>5<br>12 | 15<br>15 | |
| Klidový napájecí proud | $I_{DD}$ | 5<br>10<br>15 | μA | | 150<br>300<br>500 | 1) |
| Vstupní napětí úroveň L | $U_{ŠL}$ | 5<br>10<br>15 | V | | 1<br>2<br>3 | |
| Vstupní napětí úroveň H | $U_{ŠH}$ | 5<br>10<br>15 | V | 4<br>8<br>12 | | |
| Odpor v sepnutém stavu | *RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | 600<br>180<br>150 | 2) |
| Rozdíl odporu mezi sepnutými kanály | Δ*RON* | 5<br>10<br>15 | Ω | | 60<br>30<br>20 | 2) |
| Svodový proud rozepnutých kanálů | $I_M$ | 15 | μA | | 0,5 | |
| Vstupní proudy log. vstupů | $I_I$ | 15 | μA | | 5 | |

1) Vstupy připojené na $U_{SS}$ nebo $U_{DD}$.
2) Měřeno při napětí 0,6 V.

1) Definice časových parametrů:



Základní dynamické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$; $CL = 50$ pF; $tr = tf = 20$ ns; vst. signál $f = 100$ kHz

| Parametr | Označení | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | Typ | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|
| Přenosové zpoždění signálu mezi vstupem a výstupem při sepnutém spínači | $t_{pa}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 50<br>30<br>20 | 1) |
| Zpoždění výstupního signálu oproti datovému vstupu $D_n$ | $t_{pHL}$<br>$t_{pLH}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 400<br>200<br>100 | $RL = 10$ kΩ<br>1) |
| Zpoždění výstupního signálu oproti adresovému signálu $A_{0-3}$ | $t_{pAE}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 600<br>300<br>200 | $RL = 10$ kΩ<br>1) |
| Minimální šíře impulsu vstupu platnosti adres *MW* | $t_{AE}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 225<br>120<br>100 | 1) |
| Minimální předstih dat a adres před vstupem *MW* | $ts$ | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>100<br>80 | 1) |
| Minimální přesah adres a dat přes signál *MW* | $th$ | 5<br>10<br>15 | ns | 200<br>160<br>50 | 1) |
| Minimální čas pro vynulování paměti | $tMR$ | 5<br>10<br>15 | ns | 500<br>350<br>175 | $RL = 1$ kΩ<br>1) |
| Regenerační čas pro nastavení paměti | $t_{RMR}$ | 5<br>10<br>15 | ns | 500<br>300<br>150 | $RL = 1$ kΩ<br>1) |

## MHB 8862 — PŘIJÍMAČ A DEKODÉR FREKVENČNÍ TELEFONNÍ VOLBY

Integrovaný unipolární obvod MHB 8862 je přijímač a dekodér telefonní volby. Obvod je navržen pro vyhodnocení a dekódování šestnácti telefonních znaků. Každý znak je vysílán dvěma normalizovanými rozdílnými kmitočty podle normy CCITT.

Oba kmitočty jsou vysílány společně a před přivedením do obvodu se musí rozlišit na nižší a vyšší kmitočet, buď elektrickou výhybkou nebo integrovaným obvodem, např.: MT 8865. Normalizované kmitočty telefonních znaků jsou uvedeny v tab. 6.

Obvod má vlastní řízený generátor hodinových impulsů, který je řízen krystalem o kmitočtu 3,58 MHz připojeným společně s odporem 5 MΩ na vývodech *Osc* 1 a *Osc* 2. Generátor hodinových impulsů může být též řízen hodinovými impulsy se stejným kmitočtem zapojeným na vstup *Osc* 1. Výstup tohoto generátoru je veden na dva diskriminátory se vstupy *FH* a *FL*. Na tyto vstupy se přivádějí rozdílné kmitočty telefonních znaků, a to na vstup *FH* kmitočet vyšší a na vstup *FL* kmitočet nižší.

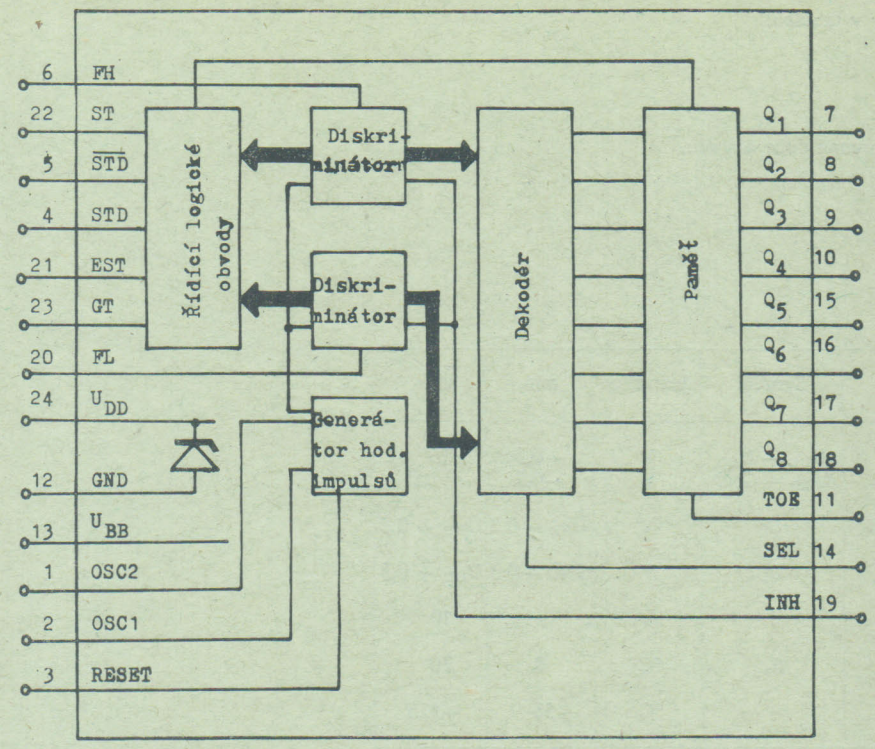
Oba tyto diskriminátory jsou řízeny řídicím obvodem, který má vstupy *STD*, $\overline{STD}$, *GT* a vstupy *EST* a *ST*.

Tento řídicí obvod je schopen rozlišit platnou kmitočtovou dvojici telefonního znaku od poruchových signálů podle délky trvání signálů. Tato časová konstanta je určena odpory a kondenzátorem připojenými na vývody *EST*, *ST*, *GT*. Zapojení časové konstanty je na obr. 2. V případě, že jsou přivedené signály na vstupy *FL* a *FH* kratší nežli nastavená časová konstanta, trvá i na vstupu *EST* úroveň H stejně krátkou dobu, tím napěťová úroveň na vstupu *ST* nepřekročí hranici $U_{TST}$, a obvod dále tuto informaci nezpracovává. Je-li informace přivedená na vstupy *FH* a *FL* delší než nastavené zpoždění, trvá tímto i napěťová úroveň H na výstupu *EST* dostatečně dlouho, na vstupu *ST* se dosáhne napěťová úroveň vyšší než udávaná hranice $U_{TST}$, a jedině tehdy může obvod tuto informaci zpracovat. Zpracovaná platná informace je uvedena do dekodéru, dále do osmivstupové paměti a současně na výstupu *STD* se signalizuje log. úrovní H, že obvod přijal platnou frekvenční dvojici telefonního znaku. Dekódovaný telefonní znak se zobrazí na výstupech paměti $Q_1$ až $Q_4$ a $Q_5$ až $Q_8$ jako dvě čtyřbitová slova v binárním kódu je-li na vstupu *SEL* úroveň L. Nastaví-li se na vstupu *SEL* úroveň H, je na výstupech $Q_1$ až $Q_8$ zobrazován přijatý telefonní znak v kódu dvě z osmi. Výstupy pamětí lze nastavit do třetího nevodivého stavu nastavením vstupu *TOE* na úroveň L. Funkci řídicích diskriminátorů lze částečně omezit přivedením log. úrovně H na vstup inhibit tak, že se dekódují pouze telefonní znaky 0 až 9 a ostatní znaky *, #, A, B, C, D jsou blokovány. Vstupy *SEL* a *INH* jsou vnitřně ošetřeny přes odpory s napěťovou úrovní L a vstup *TOE* napěťovou úrovní H. Nutný proud pro nastavení vstupů *SEL*, *INH*, *TOE* na opačnou úroveň, je uveden v tab. 2.

Obvod může být napájen napětím 5 V nebo napětím vyšším, až 15 V. Při napětí $U_{DD} - U_{BB} = 5$ V je $U_{DD} - GND = 5$ V. Při napětí vyšším kde $U_{DD} - U_{BB} = 8$ až 15 V a $U_{DD} - GND = 5$ V nebo mezi *GND* a $U_{BB}$ se zapojí vhodný odpor a napětí je stabilizováno vnitřní zenerovou diodou.

Obvod je zhotoven na křemíkové podložce technologií C-MOS.

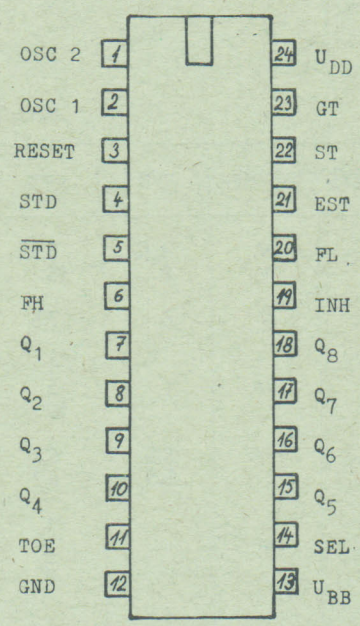
**Blokové schéma**




## Konstrukční údaje

Integrovaný obvod je zapouzdřen v pouzdře z umělé hmoty se 24 vývody.
Obvod není slučitelný s obvody TTL.

**Zapojení vývodů**




| Vývod | Označení | Funkce |
|---|---|---|
| 1 | *OSC 2* | Hodinový výstup, krystal $f$ = 3,58 MHz a odpor paralelní 5 MΩ |
| 2 | *OSC 1* | Hodinový vstup |
| 3 | *RESET* | Pouze pro testování |
| 4 | *STD* | Řídící opožděný výstup úrovní H, hlásí přijatou platnou frekvenční dvojici. |
| 5 | $\overline{STD}$ | Invertovaný výstup *STD*. |
| 6 | *FH* | Vstup pro vyšší frekvenci telefon. znaku. |
| 7 | $Q_1$ | Výstupy pamětí s možností nastavení do třetího stavu. *TOE* = H. |
| 8 | $Q_2$ | |

| Vývod | Označení | Funkce |
|---|---|---|
| 9 | $Q_3$ | Čtyřbitové binární slovo *SEL* = L. |
| 10 | $Q_4$ | *SEL* = H = půl slova v kódu dvě z osmi. |
| 11 | *TOE* | Nastavení výstupů $Q_1$ až $Q_8$ do třetího stavu. |
| 12 | *GND* | Vnitřní zem při $U_{DD} - U_{BB} > 8$ V připojit přes odpor s $U_{BB}$. |
| 13 | $U_{BB}$ | Záporné napájecí napětí. |
| 14 | *SEL* | Nastavení výstupu $Q_1$ až $Q_4$, $Q_5$ až $Q_8$ na dva čtyřbitové binární kódy, úroveň L. H = nastavení výstupu $Q_1$ — $Q_8$ na kód dvě z osmi. |
| 15 | $Q_5$ | Výstup pamětí s možností nastavení do třetího stavu. *TOE* = H. |
| 16 | $Q_6$ | |
| 17 | $Q_7$ | Čtyřbitové binární slovo *SEL* = L. |
| 18 | $Q_8$ | *SEL* = H = půl slova v kódu dvě z osmi. |
| 19 | *IHH* | Při úrovni H blokuje kmitočtové dvojice znaků #, *, A, B, C, D. |
| 20 | *FL* | Vstup pro nižší frekvenci telefon. znaku |
| 21 | *EST* | Řídící výstup. Dosáhne bezprostředně log. úroveň H po přijetí platné frekvenční dvojice telefon. znaku. Ostatní okamžité nebo zkreslené signály nastaví výstup *EST* na úroveň L. |
| 22 | *ST* | Řídící vstup. Log. úroveň H značí, že byla přijata platná data frekvenční volby a na výstupech je zobrazeno zakódované slovo přijatého telefon. znaku. Logická úroveň L značí, že obvod čeká na přijetí nového znaku. |
| 23 | *GT* | Ochranný časový výstup s třetím stavem. Je většinou spojen se vstupem *ST* a má tedy stejné úrovně a funkce. |
| 24 | $U_{DD}$ | Kladné napájecí napětí. |

## Elektrické vlastnosti

Zaručované elektrické parametry jsou uvedeny v tabulce:

č. 1. Maximální povolené hodnoty.
č. 2. Jmenovité hodnoty statické.
č. 3. Jmenovité hodnoty dynamické.
č. 4. Kódovací tabulka.
č. 5. Návrhy pro nastavení časové konstanty ochranné doby obvodu.
č. 6. Dvojice kmitočtů znaků telefonní volby.

Tabulka č. 1. Maximální povolené hodnoty:

| Parametr | Symbol | Jednotky | min | max |
|---|---|---|---|---|
| Napájecí napětí | $U_{DD} - U_{BB}$<br>$U_{DD} - GND$ | V<br>V | −0,3<br>−0,3 | 16<br>7,5 |
| Napětí na vývodech mimo, *OSC* 1, *OSC* 2, *GND* | $U_I$ | V | $U_{BB} - 0,3$ | $U_{DD} + 0,3$ |
| Napětí *OSC* 1, *OSC* 2 | $U_I$ | V | $GND - 0,3$ | $U_{DD} + 0,3$ |
| Proud na vývodech mimo $U_{DD}$, $U_{BB}$ | I | mA | | 10 |
| Provozní teplota | $\vartheta_a$ | °C | 0 | 70 |
| Skladovací teplota | | °C | −55 | +125 |

Tabulka č. 2. Jmenovité hodnoty statické: $\vartheta_a = 25$ °C; kmitočet $f = 3,58$ MHz

| Parametr | Symbol | $U_{DD}$ [V] | Jednotky | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Provozní napětí | $U_{DD} - U_{BB}$<br>$U_{DD} - U_{BB}$ | | V<br>V | 4,75<br>8 | 5,25<br>15 | $U_{BB} = GND = 0$ V<br>$U_{DD} - GND = 6-7$ V |
| Provozní napětí zenerovy diody | $U_{DD} - GND$ | | V | 6 | 7,5 | $I_{DD} = 7$ mA |
| Provozní napájecí proud při $U_{DD} - U_{BB}$ | $I_{DD}$ | 15<br>10<br>15 | mA | | 4<br>5<br>10 | $U_{BB} = GND$<br>$R_{DB} = 600\ \Omega$<br>$R_{DB} = 1\,300\ \Omega$ |
| Provozní napájecí proud při $U_{DD} - GND$ | $I_{GGD}$ | 10<br>15 | mA | 5,5<br>5,5 | 6,7<br>6,7 | $R_{DB} = 600\ \Omega$<br>$R_{DB} = 1\,300\ \Omega$ |
| Vstupní napětí pro úroveň L | $U_{IL}$ | 5<br>10<br>15 | V | | 1<br>2<br>3 | |
| Vstupní napětí pro úroveň H | $U_{IH}$ | 15<br>10<br>15 | V | 4<br>8<br>12 | | |
| Vstupní napětí pro úroveň L vstup *OSC* 1 | $U_{ILO}$ | 5<br>10<br>15 | V | | 1<br>1,5<br>2 | |
| Vstupní napětí pro úroveň H vstup *OSC* 1 | $U_{IHO}$ | 5<br>10<br>15 | V | 4<br>8<br>12 | | |
| Pásmo necitlivosti vstupu *ST* | $U_{TST}$ | 5<br>10<br>15 | V | 2<br>4,4<br>6,9 | 2,5<br>5,6<br>8,1 | |
| Vstupní proud vstupů *SEL*, *INH* měřeno proti $U_{DD}$ | $I_{S1}$ | 5<br>10<br>15 | μA | 10<br>10<br>10 | 75<br>400<br>600 | |
| Výstupní proud vstupu *TOE* měřen proti *GND* | $I_{SO}$ | 5<br>10<br>15 | μA | 2<br>4<br>6 | 45<br>45<br>60 | |

Tabulka č. 2. - pokračování

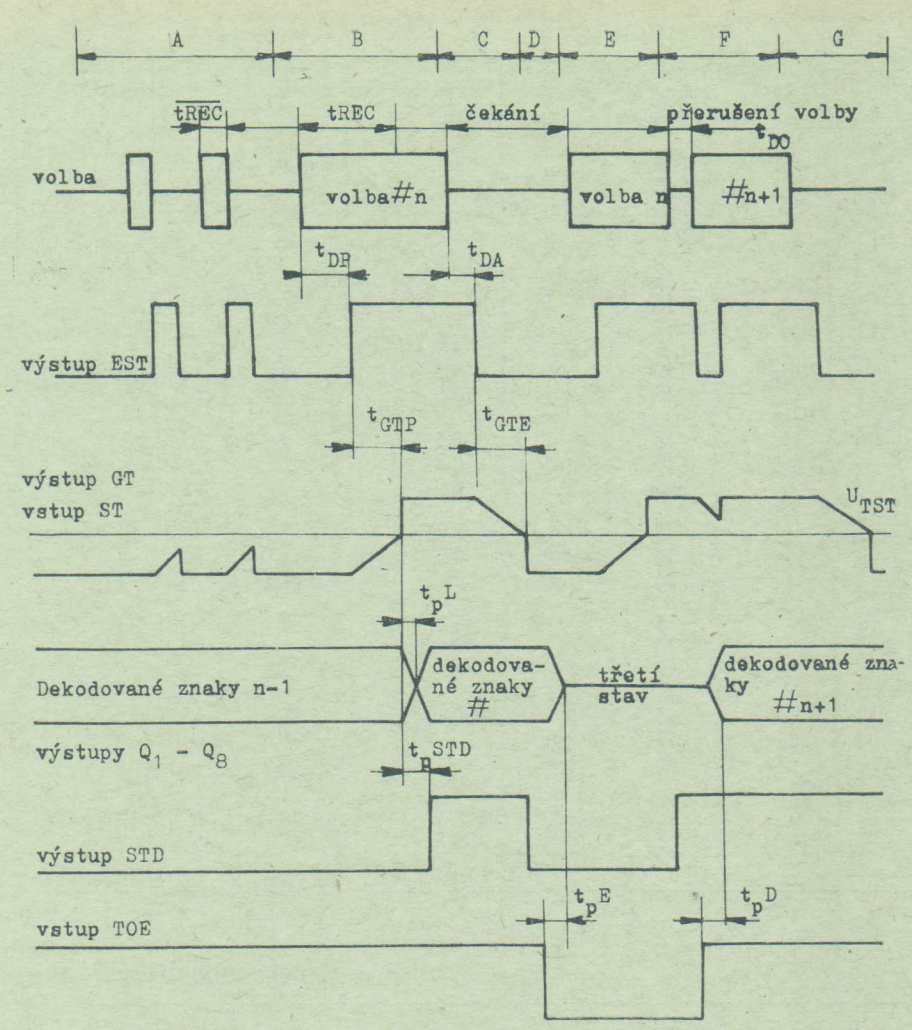
| Parametr | Symbol | $U_{DD}$ [V] | Jednotky | min | max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Vstupní svodové proudy | $I_{IH}$ | 15 | | | 1,5 | |
| | $I_{IL}$ | 10 | μA | | 3 | |
| | | 15 | | | 5 | |
| | | 5 | | | 0,1 | |
| | $U_{OL}$ | 10 | V | | 0,1 | |
| | | 15 | | | 0,1 | |
| Výstupní napětí naprázdno $Q_1$—$Q_8$ a *OSC* 2 | | 5 | | 4,9 | | |
| | $U_{OH}$ | 10 | V | 9,9 | | |
| | | 15 | | 14,5 | | |
| | | 5 | | 0,5 | | |
| | $I_{OL}$ | 10 | mA | 0,8 | | |
| | | 15 | | 3 | | |
| Výstupní proud výstupů $Q_1$—$Q_8$ | | 5 | | 0,25 | | |
| | $I_{OH}$ | 10 | mA | 0,5 | | |
| | | 15 | | 2 | | |
| | | 5 | | | | |
| | $I_{OL}$ | 10 | μA | 90 | | |
| | | 15 | | | | |
| Výstupní proud výstupu *OSC* 2 | | 5 | | 100 | | |
| | $I_{OH}$ | 10 | μA | | | |
| | | 15 | | | | |
| Svodový proud výstupu $Q_1$—$Q_8$ a *GT* ve třetím stavu | | 5 | | | | |
| | $I_M$ | 10 | μA | | 1,5 | |
| | | 15 | | | | |

Tabulka č. 3. Jmenovité hodnoty dynamické: $\vartheta_a = 25\,°C$; $f_c = 3{,}58$ MHz; $CL = 25$ pF

| Parametr | Symbol | $U_{DD}$ [V] | Jedn. | min | max | Typ | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Odchylka kmitočtu tónové volby ještě platné | *fA* | 5 | % | | ±2,5 | | |
| Již neplatné | *fR* | 5 | % | ±3,5 | | | |
| Předstih tónové volby před výstupem *EST* (H) | $t_{DP}$ | 5 | ms | 8 | 15 | 10 | |
| Přesah výstupu *EST* po zániku telefonní volby (H) | $t_{DA}$ | 5 | ms | 0,6 | 10 | 4 | |
| Náběžná hrana signálu na vstupech *FL* a *FH* | *tf* *tr* | | μs | | 1 | | 10 %—90 % $U_{DD}$ |
| Zpoždění mezi vstupem *ST* a výstupem $Q_1$ až $Q_8$ | $t_pL$ | 5 | μs | | 11 | | |
| | | 10 | | | 11 | | |
| | | 15 | | | 11 | | |
| Zpoždění mezi vstupem *ST* a výstupem *STD* | $t_pSTD$ | 5 | μs | | 14 | | |
| | | 10 | | | 14 | | |
| | | 15 | | | 14 | | |
| Přenosové zpoždění mezi vstupem *TOE* a výstupem $Q_1$ až $Q_8$ | $t_pE$ | 5 | μs | | | 450 | |
| | | 10 | | | | 300 | |
| | $t_pD$ | 15 | | | | 250 | |
| Kmitočet krystalu | $f_c$ | | MHz | 3,5759 | 3,5831 | 3,5795 | *OSC* 1 *OSC* 2 |
| Náběžná a sestupující hrana hodinového kmitočtu 3,58 MHz | *tr* *tf* | | ns | | 110 | | *OSC* 1 10 %—90 % $U_{DD}$ |
| Střída hodinových impulsů | $DC_{CL}$ | | % | 40 | 60 | 50 | |

Vysvětlivky: $t_pE$ — nastavení třetího stavu
$t_pD$ — zrušení třetího stavu

Obr. 1. Časový průběh signálů




A) Krátké poruchové signály, dekódování začalo — informace je neplatná.
B) Tónová volba # *n* se detekuje, doba trvání tónové volby je platná a dekóduje se na výstup.
C) Konec volby # *n* platných informací.
D) Výstupy $Q_1 - Q_8$ jsou nastaveny do třetího stavu (vysoká impedance).
E) Tónová volba # *n* + 1 je platná a dekóduje se na výstup $Q_1 - Q_8$.
F) Na výstupu je zrušen třetí stav, přijatelný výpadek volby není registrován na výstupu.
G) Konec volby # *n* + 1, na výstupech jsou platná data.

Platí:

$U_{ST}$ = napětí na vstupu *ST*
$U_{TST}$ = 1/2 napětí $U_{DD}$
úroveň H na vstupu *ST* je když $U_{ST} > U_{TST}$
úroveň L na vstupu *ST* je když $U_{ST} < U_{TST}$
H = logická 1
L = logická 0
X = různá úroveň
Z = třetí stav — vysoká impedance
Ø = úroveň H nebo L

$t_{GTP}$ — ochranná doba
$t_{GTE}$ — ochranná doba

Kódovací tabulka č. 4a:

| Nastavení vstupů | | | | Výstupy | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Znaky kmitoč. volby | | TOE | SEL | $Q_1$ | $Q_2$ | $Q_3$ | $Q_4$ | $Q_5$ | $Q_6$ | $Q_7$ | $Q_8$ |
| | X | L | Ø | H | Z | Z | Z | Z | Z | Z | Z |
| | 1 | H | L | L | L | L | H | L | L | L | H |
| | 2 | H | L | L | L | H | L | L | L | H | L |
| | 3 | H | L | L | L | H | H | L | L | H | H |
| | 4 | H | L | L | H | L | L | L | H | L | L |
| DR | 5 | H | L | L | H | L | H | L | H | L | H |
| | 6 | H | L | L | H | H | L | L | H | H | L |
| | 7 | H | L | L | H | H | H | L | H | H | H |
| | 8 | H | L | H | L | L | L | H | L | L | L |
| | 9 | H | L | H | L | L | H | H | L | L | H |
| | 0 | H | L | L | L | L | L | H | L | H | L |
| | * | H | L | H | L | H | L | H | L | H | H |
| | # | H | L | H | L | H | H | H | H | L | L |
| D | A | H | L | H | H | L | L | H | H | L | H |
| | B | H | L | H | H | L | H | H | H | H | L |
| | C | H | L | H | H | H | L | H | H | H | H |
| | D | H | L | H | H | H | H | L | L | L | L |
| | 1 | H | H | H | H | H | L | H | H | H | L |
| | 2 | H | H | H | H | L | H | H | H | H | L |
| | 3 | H | H | H | L | H | H | H | H | H | L |
| | 4 | H | H | H | H | H | L | H | H | L | H |
| DR | 5 | H | H | H | H | L | H | H | H | L | H |
| | 6 | H | H | H | L | H | H | H | H | L | L |
| | 7 | H | H | H | H | H | L | H | L | H | H |
| | 8 | H | H | H | H | L | H | H | L | H | H |
| | 9 | H | H | H | L | H | H | H | L | H | H |
| | 0 | H | H | H | H | L | H | L | H | H | H |
| | * | H | H | H | H | H | L | L | H | H | H |
| | # | H | H | H | L | H | H | L | H | H | H |
| D | A | H | H | L | H | H | H | H | H | H | L |
| | B | H | H | L | H | H | H | H | H | L | H |
| | C | H | H | L | H | H | H | H | L | H | H |
| | D | H | H | L | H | H | H | L | H | H | H |

Tabulka č. 4b: Činnost vstupu inhibit.

| Znak telef. volby | *INH* | *EST* |
|---|---|---|
| žádný | Ø | L |
| X | L | H |
| DR | H | H |
| D | H | L |

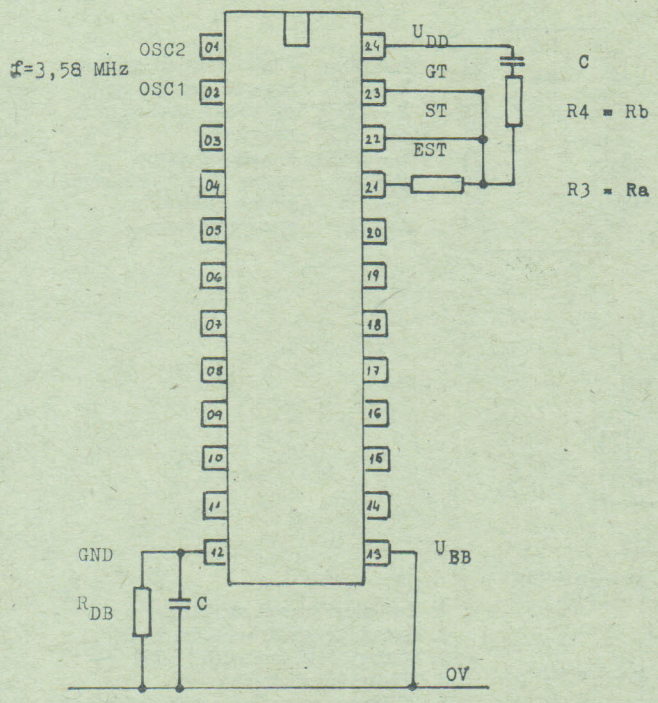
Tabulka č. 4c: Činnost řídícího obvodu.

| *EST* | *ST* | *GT* | *STD* | $\overline{STD}$ |
|---|---|---|---|---|
| L | L | L | L | H |
| H | L | Z | L | H |
| L | H | Z | H | L |
| H | H | H | H | L |

Tabulka č. 5: Návrh obvodu pro nastavení ochranné doby $t_{GT}$.
Typické nastavení obvodu:

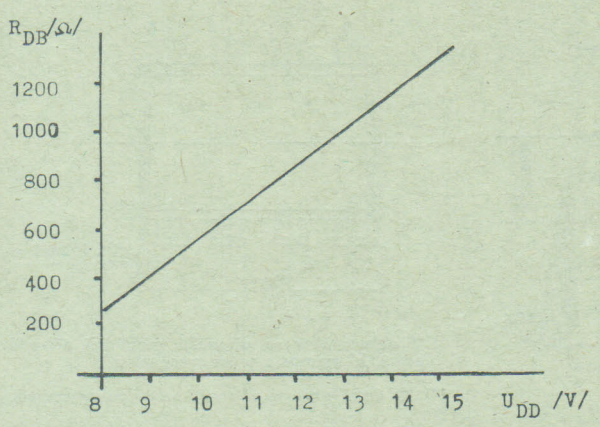
| | | |
|---|---|---|
| Ochranný čas $t_{GTP}$ a $t_{GTE}$ | | 20 ms |
| Čas přijetí platného signálu $t_{GTP}$ a $t_{DP}$ | *tREC* | 28 – 35 ms |
| Čas neplatného tónového signálu | $\overline{tREC}$ | 20 ms |
| Mezera mezi dvěma volbami | $t_{ID}$ | 30 ms |
| Přerušení platného signálu | $t_{DO}$ | 20 ms max |

Zapojení obvodu MHB 8862 s typickou časovou konstantou ochranné doby proti poruchovým signálům je na obr. 2.
Provozní napětí v tomto zapojení může být v rozmezí 8 až 15 V a je určeno hodnotou odporu $R_{DB}$. Při napájení 5 V je $U_{BB}$ spojeno s *GND*.




**Obr. 2. Zapojení obvodů s typickou časovou konstantou**

Závislost hodnoty odporu $R_{DB}$ na napájecím napětí 8 V až 15 V, při protékajícím proudu Zenerovou diodou 6,7 mA (vývod 12) je na obr. 3.



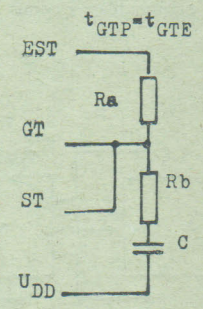

**Obr. 3. Závislost odporu $R_{DB}$ na napájecím napětí**

Zapojení časové konstanty ochranné doby je na obr. 4 pro $t_{GTP} = t_{GTE}$, pro $t_{GTP} < t_{GTE}$ je na obr. 5 a pro $t_{GTP} > t_{GTE}$ je na obr. 6. Pro $t_{GTP}$ a $t_{GTE}$ platí následující vztahy.

$$t_{GTP} = C\,(Ra + Rb)\log n\left(\frac{Ra}{Ra + Rb}\right)\left(\frac{U_{DD} - U_{BB}}{U_{DD} - U_{TST}}\right)$$

$$t_{GTE} = C\,(Ra + Rb)\log n\left(\frac{Ra}{(Ra + Rb)}\right)\left(\frac{U_{DD} - U_{BB}}{U_{TST}}\right)$$

Pro $U_{DD} - U_{BB}$ symetricky je $U_{TST} = 1/2\,U_{DD}$.

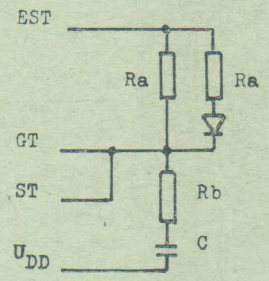



$Rb < 0{,}1\,Ra \qquad Rb \geqq U_{DD} - U_{BB}\ (k\Omega)$

$$Rb < 0{,}1\left(\frac{Ra'.Ra''}{Ra' + Ra''}\right)$$

$$t_{GTP} = t_{GTE} \doteq 0{,}69\,Ra\,.\,C\,.\left(1 - \frac{Rb}{2Ra}\right)$$

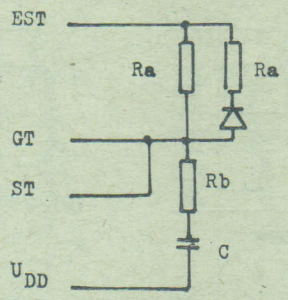
**Obr. 4.** $t_{GTP} = t_{GTE}$




$$t_{GTP} \doteq 0{,}69\,C\left(\frac{Ra'.Ra''}{Ra' + Ra''}\right)$$

$$t_{GTE} \doteq 0{,}69\,.\,Ra'C$$

**Obr. 5.** $t_{GTP} < t_{GTE}$




$$t_{GTP} \doteq 0{,}69\,Ra'C$$

$$t_{GTE} \doteq 0{,}69\,C\left(\frac{Ra'.Ra''}{Ra' + Ra''}\right)$$

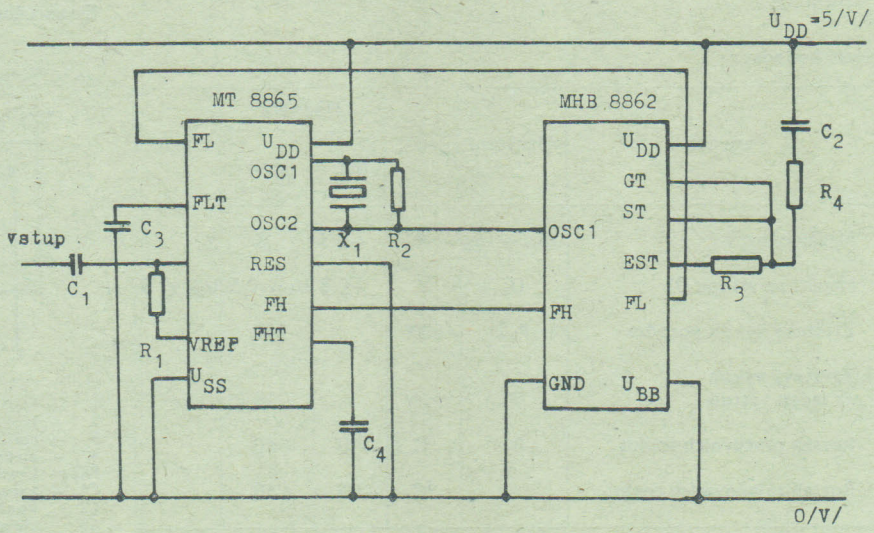
**Obr. 6.** $t_{GTP} > t_{GTE}$

$R_1 = 2\ M\Omega$
$R_2 = 2\ M\Omega$
$R_3 = 300\ k\Omega$
$R_4 = 5\ k\Omega$

$C_1 = 10\ nF$
$C_2 = 0{,}1\ \mu F$
$C_3 = 680\ pF$
$C_4 = 680\ pF$

$X_1 = 3{,}579\ MHz$

*FL* = kmitočet nižší
*FH* = kmitočet vyšší

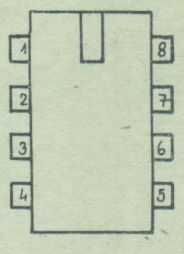



**Obr. 7. Zapojení obvodů MHB 8862 a obvodu MT 8865**

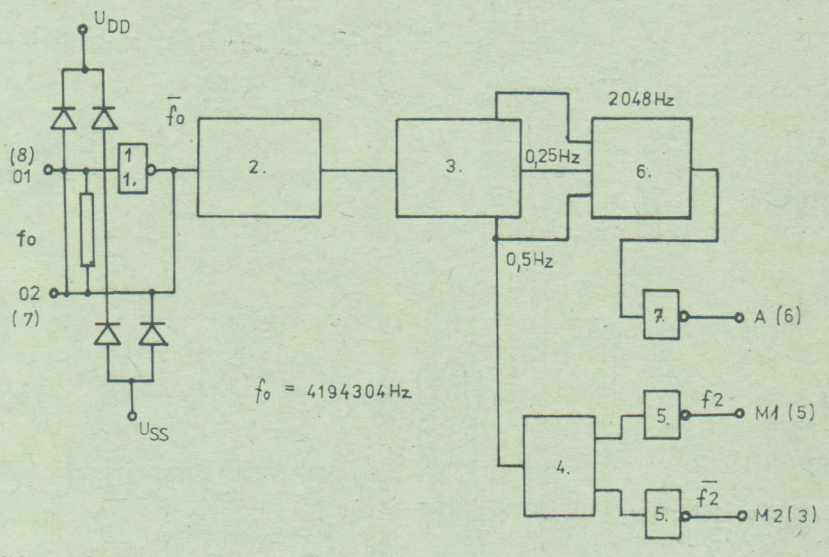
# MHB 1116 — ČASOMĚRNÝ OBVOD

Integrovaný obvod MHB 1116 se sestává z dynamických a statických dělicích stupňů. Tyto dělí kmitočet vstupního oscilátoru řízeného krystalem s $f_0 = 4\,194\,304$ Hz připojeným mezi vstup *O1* a výstup *O2*, na základní kmitočet 0,5 Hz. Tento kmitočet je vyveden přes zesilovače na komplementární motorové výstupy M1 a M2.
Klíčový signál pro akustický měnič s kmitočtem 2 048 Hz je vyveden přes zesilovač na výstup *A*.
Obvod je zhotoven technologií C-MOS na křemíkové podložce typu N s tranzistory s kanálem p a n. Obvod je zapouzdřen v osmivývodovém plastikovém pouzdře typu 6228.

**Rozmístění a popis přívodů**

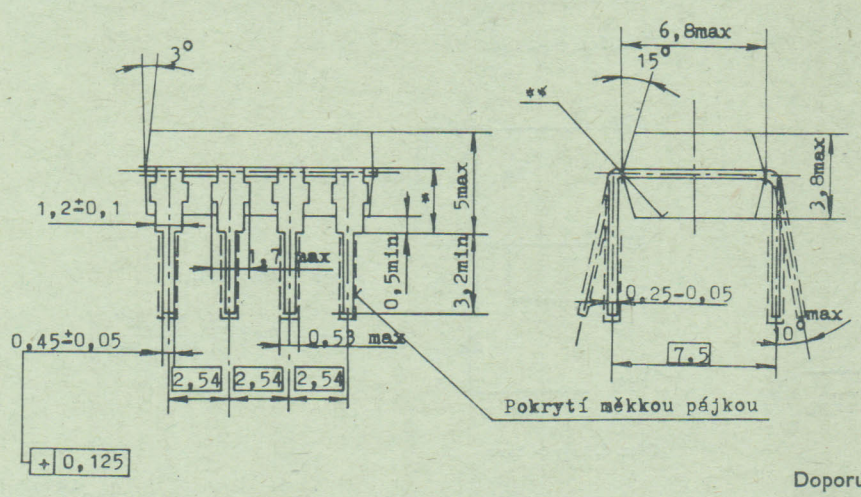


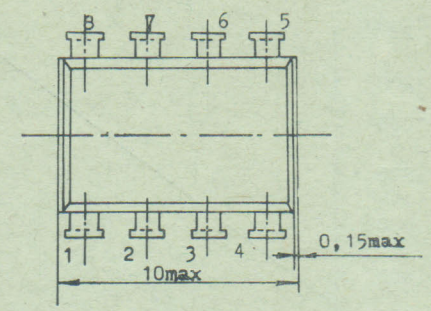

1 — $U_{DD}$ kladné napájecí napětí
2 — $U_{SS}$ záporné napájecí napětí
3 — M2 motorový výstup
4 — *NC* nezapojen
5 — M1 motorový výstup
6 — *A* výstup akustického signálu
7 — *O2* výstup oscilátoru
8 — *O1* vstup oscilátoru




1. Zesilovací stupeň oscilátoru
2. Dynamický dělič kmitočtu 1 : 64
3. Statický dělič kmitočtu 1 : 262 144
4. Předzesilovací stupeň
5. Výkonové motorové zesilovací stupně
6. Tvarovací stupeň
7. Výkonový zesilovací stupeň akustického signálu

**Blokové schéma**



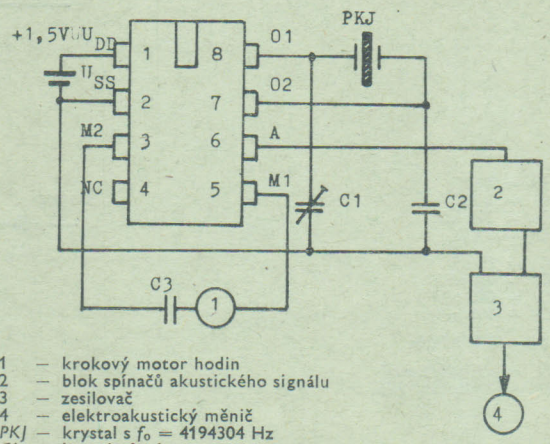

*) V oblasti kóty se připouští znečištění přívodů pouzdřící hmotou a nepokovená místa.

**) Na dolní ploše se připouští stopy po vyhazovači.

Mezní hodnoty:

| Parametr | Označení | Jedn. | Hodnota min | Hodnota max | Pozn. |
|---|---|---|---|---|---|
| Napájecí napětí | $U_{DD} - U_{SS}$ | V | −0,3 | 5 | |
| Napětí na vstupu *O1* | $U_I$ | V | −0,3 | $U_{DD}$+0,5 | $U_{SS} = 0$ |
| Ztrátový výkon pouzdra | $P_{tot}$ | mW | | 250 | |
| Ztrátový výkon na jeden výstup | $P$ | mW | | 50 | |
| Rozsah pracovních teplot | $\vartheta_a$ | °C | −10 | +60 | |
| Rozsah skladovacích teplot | | °C | −25 | +60 | |

Doporučené zapojení:




1 — krokový motor hodin
2 — blok spínačů akustického signálu
3 — zesilovač
4 — elektroakustický měnič
*PKJ* — krystal s $f_0 = 4194304$ Hz
*C1* — kapacitní trimr
*C2* — kondenzátor 15 pF
*C3* — elektrolytický kondenzátor 50 až 100 μF

Doporučené hodnoty:

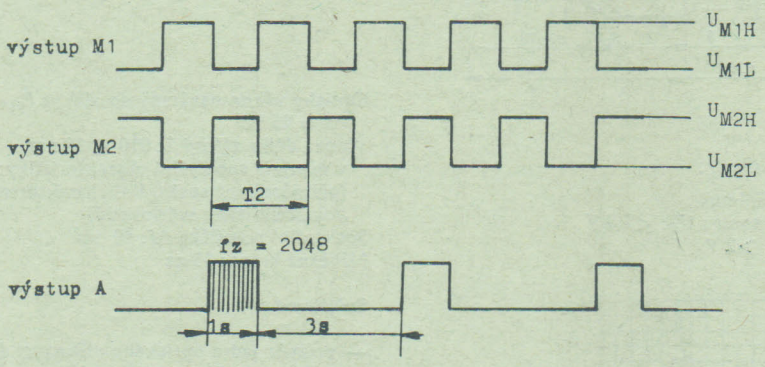
| Parametr | Označení | Jedn. | min | max |
|---|---|---|---|---|
| Napájecí napětí | $U_{DD}$ | V | 1,2 | 1,7 |
| Vstupní napětí 01 | $U_I$ | V | $U_{SS}$ | $U_{DD}$ |
| Parametry krystalu | $f_o$ | Hz | typická | |
| | $C_{dyn}$ | fF | | 17 |
| | $C_{stat}$ | pF | | 3,8 |
| | $R_S$ | Ω | | 70 |

2

Základní statické parametry: $\vartheta_a = 25\,°C$

| Parametr | Označení | Jednotka | Hodnota min | Hodnota typ | Hodnota max | Poznámka |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Odběr proudu | $I_{DD}$ | μA | | | 90 | oscilátor pracuje $RL = \infty$ $RA = \infty$ |
| Vstupní kmitočet | $f_o$ | MHz | 4,1 | | 4,3 | |
| Výstupní napětí na výstupech M1 a M2 | $U_{M1} - U_{M2}$<br>$U_{M2} - U_{M1}$ | V | 1,1<br>1,1 | | | $RL = 300\,\Omega$ rozp. kond. C2 |
| Dělicí poměr | $f_o/f_a$ | | | $2^{23}$ | | |
| Perioda výstupních impulsů | T2 | s | | 2 | | |
| Střída výstupních impulsů | | % | 40 | | 60 | |
| Výstupní napětí na výstupu A | $U_{AH}$ | V | 1,2 | | | $RA + 10\,k\Omega$ |
| Kmitočet výstupního napětí $U_A$ | $f_A$ | Hz | | 2048 | | |
| Klíčování signálu na výstupu A | $U_{AH}$ | s | | 1 | | 1) |
| | $U_{AL}$ | s | | 3 | | |

1) Definice výstupních signálů:




**Vývoj: TESLA VÚST A. S. POPOVA**

**Vyrábí: TESLA Piešťany, koncernový podnik, Vrbovská cesta, 921 72 Piešťany**

TESLA VÚST PRAHA

## RYCHLÁ LUMINISCENČNÍ DIODA S OPTICKÝM KONEKTOREM

Rychlá luminiscenční dioda s dvojitou heterostrukturou GaAs/GaAlAs a s proužkovou geometrií kontaktu je navázána na světlovod typu PCS v optickém konektoru. Tento konstrukční celek je určen pro hybridní vysílač optických sdělovacích systémů.

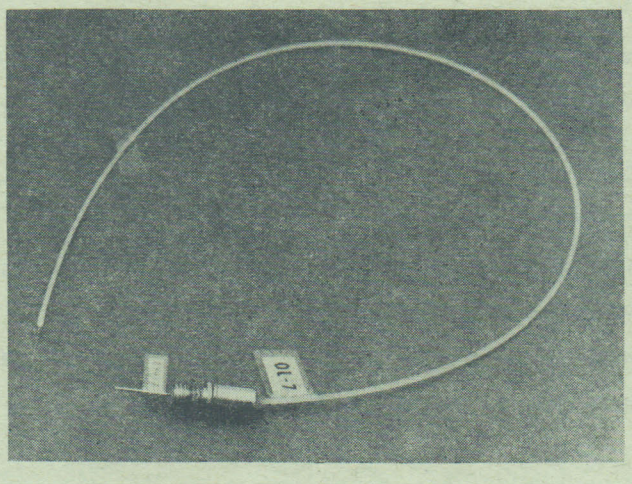
### Technické parametry

Optický výkon na výstup konektoru: 120 μW
Napájecí proud: 100 mA
Napájecí napětí: <2,5 V
Vlnová délka: 820 nm
Strmost náběžné hrany: <10 ns
Průměr kolíku: 4 mm
Průměr vlákna: 200 μm
Útlum při připojení konektoru: 1,5 dB

## RYCHLÁ LUMINISCENČNÍ DIODA S NAVÁZANÝM SVĚTLOVODEM WK 164 03

### Použití

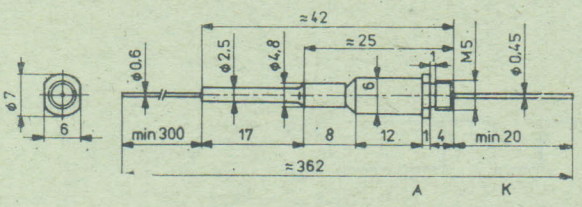
Zdroj záření pro optické sdělovací systémy s vláknovými kabely. Dioda je použita např. v modulu vysílače optoelektronického přenosového systému TESLA.



### Provedení

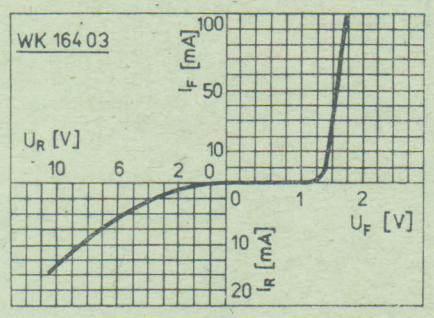
Rychlá luminiscenční dioda WK 164 03 je infračervený zdroj záření upravený pro navázání vláknového světlovodu typu PCS s průměrem jádra 200 μm. Záření, jehož vlnová délka je přizpůsobena minimu útlumu vlákna, je emitováno z hrany čipu a je navázáno do světlovodu. Světlovod i dioda tvoří nerozebíratelný technologický celek. Výstupní konec světlovodu je upraven pro připojení optického konektoru. Základem infračervené diody je dvojitá heterostruktura GaAlAs/GaAs připravená růstem z kapalné fáze a proužková geometrie kontaktů. Pouzdro diody je měděné a je opatřeno upevňovacím závitem M5.

Rozměry v mm:




Elektrické a optické vlastnosti diody:

Jmenovitý napájecí proud $I_F$: 100 mA
Napájecí napětí v propustném směru $U_F$: <2,5 V
Napětí v závěrném směru $U_R$: >2 V




Optický výkon navázaný do vlákna $P_{opt}$: 120 μW
$\vartheta a = 25$ °C
Vlnová délka záření $\lambda$: 810 ± 10 nm
v maximu spektrální charakteristiky:
(přizpůsobená spektrální charakteristice použitého typu světlovodu)
Spektrální pološířka $\Delta f$: 40 nm
Náběžná hrana: 15 ns

Světlovod

- průměr jádra optického vlákna ⌀ d: 200 μm
- vnější průměr optického vlákna ⌀ D: 0,4 + 0,0 — 0,05 mm
- délka připojeného optického vlákna $l$: >0,3 m (podle požadavku zákazníka)
- útlum optického vlákna: <30 dB/km
- numerická apertura optického vlákna NA: 0,27
- dovolený poloměr ohybu optického vlákna $r$: 3 mm

Mechanické vlastnosti

Hmotnost (informativní údaj): 3 g
Doporučený chladič: CH 807/DC délka 15 mm

Odolnost proti mechanickým vlivům

| Zkouška<br>Předpis | Postup | Vlastnosti po zkoušce |
|---|---|---|
| Odolnost vůči chvění<br>ONT 34 5750,<br>zkouška Fc 4/150/0,75/6 | 10 ... 150 Hz, amplituda 0,75 mm, po dobu 6 hodin, pevné uchycení k desce zkušebního zařízení | Vlivem jednotlivých zkoušek nedojde k mechanickému poškození ani ke ztrátě funkčních vlastností |
| Odolnost vůči opakovaným nárazům<br>ONT 34 5741,<br>zkouška Eb 10/16/4000 | 4000 nárazů, 10 gn, doba impulsu 6 ms, pevné uchycení k desce zkušebního zařízení | |
| Pevnost upevnění optického vlákna | dioda upevněna za pouzdro, optické vlákno zatíženo ve vzdálenosti 100 mm osovou silou 1 N po dobu 10 s | |

Klimatické vlastnosti:

Rozsah pracovních teplot $\vartheta a$: −10 ... +60 °C

| Zkouška<br>Předpis | Postup | Vlastnosti po zkoušce |
|---|---|---|
| Suché teplo<br>ONT 34 5702,<br>zkouška Ba 070/016 | +70 °C, 16 hodin bez napětí | Vlivem jednotlivých zkoušek nedojde k mechanickému poškození ani ke ztrátě funkčních vlastností |
| Mráz<br>ONT 34 5701,<br>zkouška Aa 10/02 | −10 °C, 2 hodiny, bez napětí | |
| Střídání teplot<br>ONT 34 5712,<br>Na 10/070-0,5 | 5 cyklů: −10 °C, 30 minut, +70 °C, 30 minut, bez napětí | |
| Vlhké teplo necyklické<br>ONT 34 5703,<br>zkouška Ca 10 | 10 dní při +40±2 °C relat. vlhkost vzduchu 93 (+2, −3) %, bez napětí | |

**Skladování, doprava**

Zabalené výrobky se skladují v uzavřených a větraných místnostech při +15 °C až +35 °C a relativní vlhkosti vzduchu max. 85 % a neagresivním prostředí.

Výrobky se dopravují libovolným způsobem v krytých dopravních prostředcích při teplotě vzduchu −50 °C až +50 °C.

## JEDNODUCHÝ HYBRIDNÍ OBVOD S LASEROVOU DIODOU

Obvod obsahuje tvarovací a budicí stupeň polovodičového laseru. Polovodičový laser s dvojitou heterostrukturou je opticky navázán na světlovodné vlákno PCS. Uspořádání obvodu umožňuje udržovat stálý optický výkon. Vstup obvodu je slučitelný s logickými úrovněmi TTL.

**Použití**

Obvod je určen k vysílání impulsně modulovaného signálu. Umožňuje navázání libovolného světlovodného vlákna. Obvod je vhodný pro zařízení vyžadující velký optický výkon ve světlovodném vláknu.

**Základní technické vlastnosti**

Optický výkon navázaný do vlákna: 1 mW
Proud laseru regulovatelný v rozsahu: 50 mA až 150 mA
Doba odezvy: <7 ns
Napájení: ±5 V

## OPTOELEKTRONICKÝ SPOJOVACÍ ČLEN WK 164 18

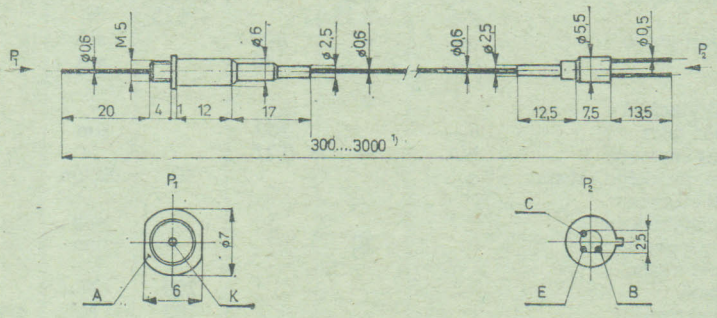
**Použití**

Optoelektronický spojovací člen je určen k přenosu signálů po skleněném vláknu mezi blízkými přístroji na vzdálenost do 3 m.

**Provedení**

Jako vysílač je použita luminiscenční dioda WK 164 03. Pro přijímací část je použit fototranzistor KPX 81 s vyvedenou bází ve speciálním pouzdru. Optické spojení mezi oběma částmi je vyrobeno z vláknového světlovodu.

Rozměry v mm:




1) Podle požadavku zákazníka

**Hlavní technické údaje**

Přenosový poměr: min. 5 %
Doba náběhu a doběhu: max. 5 μs
Přenosová vzdálenost: max. 3 000 mm

Elektrické vlastnosti

Dioda (vysílač):

Proud v propustném směru $I_f$: max. 100 mA
Napětí v propustném směru $U_f$: max. 2,5 V
Napětí v závěrném směru $U_r$: min. 2 V

Fototranzistor (přijímač)

Proud za tmy $I_{ceo}$: max. 100 nA
Napětí kolektor — emitor $U_{ceo}$: min. 32 V
Kolektorový proud $I_c$: max. 20 mA
Kolektorová ztráta $P_c$: max. 50 mW

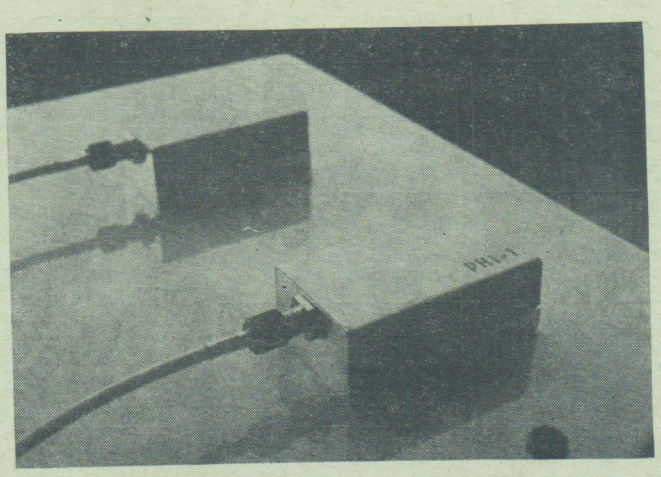
Spojovací člen:

Přenosový poměr *CTR*: min. 5 %
$I_f$ = 100 mA
Doba náběhu *tr*: max. 5 μS
Doba doběhu *tf*: max. 5 μS
Hmotnost: (informativní údaj): 5 g
Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031: 10/055/10

# MODULY DIGITÁLNÍHO OPTICKÉHO SPOJE WK 164 41, WK 164 42

## Hlavní technické údaje

Přenosová vzdálenost: do 1 000 m
Vstupy a výstupy: TT logika
Přenosová rychlost: do 10 Mbit/s
Útlum optického kabelu:
max. 10 dB/km



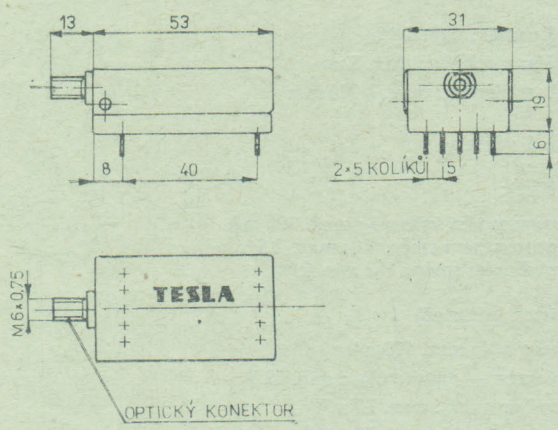
## Použití

Přenosový systém lze kromě výpočetní a automatizační techniky využít především pro přenos dat v průmyslových provozech s vysokou úrovní elmag. rušení, v železniční dopravě, jaderné technice a energetice.
Optický přenos informací poskytuje řadu výhod proti ostatním způsobům přenosu. Je plně odolný proti rušení indukovaném do kabelu. Umožňuje spojení mezi místy s velice rozdílným potenciálem a zcela odstraňuje problémy zemních smyček a nestejnosti zemních potenciálů. Optické kabely nevyzařují energii, takže odpadá nejen možnost přeslechu mezi paralelními linkami, ale je také prakticky vyloučen odposlech. Při násilném přerušení kabelu nedochází k jiskření, což umožňuje bezpečný průchod výbušným prostředím. Další výhody jsou spojeny s rozměry a váhou optického kabelu. Vysoká přenosová rychlost umožňuje vícenásobné využití časovým sdružováním.

## Provedení

Digitální optický spoj je tvořen třemi moduly: vysílacím, přijímacím a spojovacím. Je určen pro přenos datových digitálních signálů na kratší vzdálenosti (do 1 000 m). Elektrické vstupy a výstupy jsou slučitelné s TT logikou a použitý způsob kódování zajišťuje možnost přenosu rytmického a arytmického signálu s libovolným koeficientem plnění (trvání stavu H a L). Jako optický zdroj ve vysílacím modulu je použita rychlá luminiscenční GaAlAs dioda, fotodetektorem v přijímacím modulu je Si fotodioda. Elektrické obvody modulů jsou vyrobeny technikou tlustovrstvé hybridní integrace. Spojovací modul je tvořen jednovláknovým optickým kabelem s vláknem typu PCS. Ke koncovým modulům se připojuje optickými konektory.

Rozměry (mm):




Koncový modul optického spoje

## Technické údaje

| Parametr | | Hodnota min | Hodnota typická | Hodnota max | Jednotka |
|---|---|---|---|---|---|
| **Vysílač WK 64 41** | | | | | |
| Optický výkon vysílače | $P_{00}$ | 15 | | | μW |
| Vlnová délka v maximu | $\lambda$ | 0,8 | | 0,9 | μm |
| Vstupní proud vysílače | | | | | |
| úroveň H | $I_{IH}$ | | | 40 | μA |
| úroveň L | $I_{IL}$ | | | −1,6 | mA |
| Šířka přenášeného impulsu | $t_H$, $t_L$ | 100 | | | ns |
| Přenosová rychlost (signál typu NRZ) | BR | 0 | | 10 | Mbit/s |
| Napájecí napětí | $V_{CC}$ | 4,75 | | 5,25 | V |
| Napájecí proud | $I_{CC}$ | | 160 | | mA |
| **Přijímač WK 164 42** | | | | | |
| Vstupní optický výkon přijímače | $P_{OI}$ | 1 | | 30 | μW |
| Maximum spektrální citlivosti | $\lambda_p$ | | 0,8 | | μm |
| Četnost chyb BR = 10 Mbit/s $P_{OI}$ = 1 ... 30 μW | BER | | $10^{-9}$ | | |
| Vstupní napětí přijímače | | | | | |
| úroveň H | $U_{OH}$ | 2,4 | | | V |
| úroveň L | $U_{OL}$ | | | 0,4 | V |
| Napájecí napětí | $V_{CC}$ | 4,75 | | 5,25 | V |
| | $V_{EE}$ | −5,25 | | −4,75 | V |
| Napájecí proud | $I_{CC}$ | | 80 | | mA |
| | $I_{EE}$ | | 40 | | mA |
| **Optický kabel** | | | | | |
| Průměr jádra | $d_C$ | | 200 | | μm |
| Číselná apertura | NA | | 0,27 | | |
| Útlum optického kabelu | α | | | 10 | dB/km |
| Vnější průměr optického kabelu | | | 3 | | mm |
| Poloměr ohybu | | 30 | | | mm |
| Pevnost v tahu | | | | | |
| kabelu | | | | 200 | N |
| konektoru | | | | 100 | N |

## SPOJOVACÍ MODUL PRO OPTOELEKTRONICKÉ PŘENOSOVÉ SYSTÉMY

Optický kabel je na svých koncích opatřen konektory pro rozebíratelné spojování optického vysílače s optickým přijímačem. Vnitřní pouzdra konektoru jsou osazena středicími vložkami, ve kterých je zatmeleno optické vlákno. Spojení vnitřních pouzder konektoru s optickým kabelem je provedeno mačkaným spojem. Optické vlákno v kabelu je typu PCS; kabel byl zhotoven ve VÚKI Bratislava se zahraničním vláknem QSF 200, jehož čs. ekvivalent se vyvíjí.

**Použití**

Optické kabely osazené konektory umožňují spojení optického vysílače s optickým přijímačem a propojení jednotlivých kabelů v optoelektronických přenosových systémech navzájem.

**Základní technické vlastnosti**

Útlum v konektoru: $\leq$2 dB
Síla na spojení (rozpojení): <5 N
Rozsah provozních teplot: −20 °C až +85 °C
Optické vlákno: typ PCS
průměr jádra 200 μm

## POLOVODIČOVÝ INJEKČNÍ LASER (GaAL) As/GaAs

Polovodičový injekční laser na bázi dvojité heterostruktury (GaAl) As/GaAs s proužkovou geometrií kontaktu slouží ke generaci koherentního záření v oblasti vlnových délek 0,8 až 0,9 μm. Součástka je konstruována pro kontinuální provoz při pokojové teplotě při generovaném výkonu do 5 mW z jednoho zrcadla polovodičového laseru. Laserová dioda je chráněna krytkou s okénkem, která je snímatelná pro případ navázání generovaného záření do optického vlákna.

**Použití**

Slouží jako zdroj koherentního záření pro experimentální práce v oblasti rychlých optických spojů. Dále je určen pro rychlé laserové tiskárny a záznamová zařízení.

**Základní technické vlastnosti**

Základní technické parametry při 25 °C:
Budicí proud: 100 až 200 mA
Povolený vyzářený výkon: do 5 mW
Nejkratší přenášený impuls: <1 ns
Vlnová délka generovaného záření: 860 až 830 nm
Pološířka generovaného spektra: <5 nm

## JEDNOVLÁKNOVÝ OPTICKÝ KONEKTOR

Základní díly optického konektoru tvoří vnější pouzdro a dvě shodná protilehlá vnitřní pouzdra opatřená převlečnými maticemi. Uchycení konektoru na panel je středovou maticí M6 × 0,75 mm.
Konektor je kompletován s optickým vláknem typu PCS o průměru jádra 200 μm.

**Použití**

Optické konektory jsou určeny pro rozebíratelné spojování zdroj-vlákno, vlákno-vlákno a vlákno-detektor v optoelektronických přenosových systémech.

**Základní technické vlastnosti**

Vložný útlum: $\lesssim$2 dB typ 1,7 dB
Síla na spojení (rozpojení): <5 N
Rozsah provozních teplot: −20 °C až +85 °C
Vnější rozměry: ⌀ 8 × 25 mm
Hmotnost: 11 g

**Vývoj: TESLA VÚST A. S. POPOVA**

**Informace o výrobě: TESLA VÚST A. S. POPOVA, Novodvorská 994, 142 21 Praha 4, tel. 46 22 51—9**

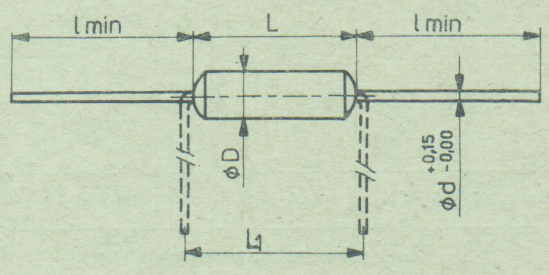
## METALIZOVANÉ ODPORY STABILNÍ typ 1 TR 161, TR 163, TR 164 — 371 143 ... ... □
## METALIZOVANÉ ODPORY typ 2 TR 191, TR 192, TR 193, TR 194 — 371 146 ... ... □

TESLA LANŠKROUN



Odpor v bezčepičkovém provedení je tvořen kovovou vrstvou vakuově nanesenou na nízkoalkalickém keramickém tělísku a chráněn vrstvou laku, sloužící za izolaci ve smyslu uváděné elektrické pevnosti izolace. Vývody jsou z Cu drátu, pocínované a smí být zalakovány do vzdálenosti max. 0,5 mm od tělesa odporu.

Rozměry v mm:

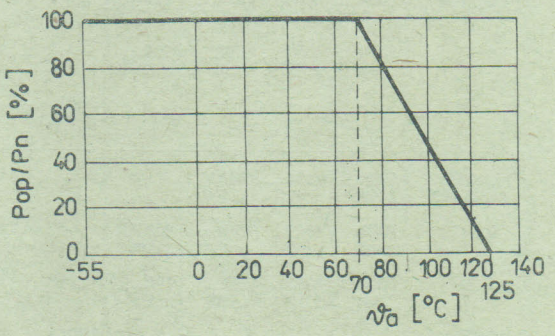



| Typové označení | Rozměry (mm) | | | | | Hmotnost (g) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ⌀ D | L | ⌀ d | $l_{min}$ | $L_1$ | |
| TR 191 | 2,3 −0,5 | 6,5 −1,0 | 0,6 | 20 | 7,5 | 0,2 |
| TR 161, TR 192 | 3,7 −0,7 | 10,5 −2,5 | 0,6 | 29 | 12,0 | 0,5 |
| TR 163, TR 193 | 5,9 −0,8 | 15,0 −2,5 | 0,8 | 26 | 17,0 | 1,3 |
| TR 164, TR 194 | 8,6 −0,8 | 26,0 −3,0 | 1,0 | 23 | 27,5 | 4,0 |

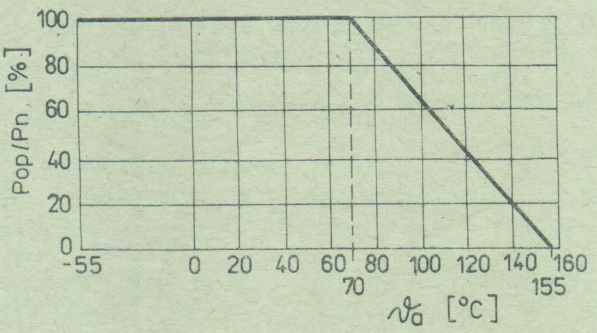
| Typové označení | Jmenovité zatížení při +70 °C $P_n$(w) | Rozsah hodnot jmenovitého odporu $R_n$(Ω) |
|---|---|---|
| TR 161 | 0,35 | 3R01 ... 427K |
| TR 163 | 0,63 | 3R01 ... 1M |
| TR 164 | 1 | 3R01 ... 1M4 |
| TR 191 | 0,40 | 3R ... 1M54 |
| TR 192 | 0,63 | 3R ... 5M11 |
| TR 193 | 1 | 3R ... 10M |
| TR 194 | 1,6 | 3R ... 10M |

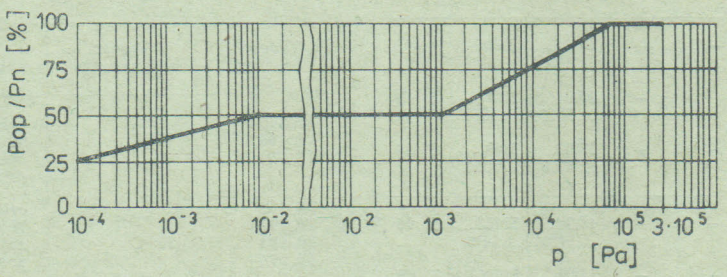
Závislost provozního zatížení na teplotě okolí při tlaku 86 kPa až 200 kPa:

a) TR 161, TR 163, TR 164




b) TR 191, TR 192, TR 193, TR 194




Závislost provozního zatížení na tlaku v rozmezí od 0,000 13 Pa do 300 MPa.

Maximální provozní napětí:

| Tlak | od 4 400 Pa | | od 0,00013 Pa pod 4 400 Pa |
|---|---|---|---|
| Typové označení | Maximální provozní napětí | | |
| | stejnosměrné nebo střídavé efektivní (V) | impulzní špičkové (V) | stejnosměrné nebo střídavé špičkové (V) |
| TR 191 | 250 | 350 | 150 |
| TR 161, TR 192 | 350 | 750 | 200 |
| TR 163, TR 193 | 500 | 1000 | 250 |
| TR 164, TR 194 | 500 | 1200 | 250 |

| TKR.$10^{-6}$/K | [1][2] ±15 | [1][2] ±25 | ±50 | ±100 | ±200 | ±500 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Označení TKR | 4 | 3 | 2 | 1 | 0 | bez | |
| Typové označení a dovolená úchylka (%) | Rozsah jmenovitých hodnot odporu $R_n$ (Ω) | | | | | | Řada jmenovitých hodnot odporu podle ČSN 35 8010 |
| TR 161[2][3] ±0,1 (B) | 100R... ...100K | 49R9... ...100K | 49R9... ...100K | – | – | – | E 192 |
| ±0,25 (C)[2] | 100R... ...427K | 40R2... ...427K | 24R9... ...427K | – | – | – | E 192 |
| ±0,5 (D) | 100R... ...427K | 40R2... ...427K | 20R... ...427K | 12R7... ...427K | – | – | E 192 |
| ±1 (F) | 100R... ...427K | 40R2... ...427K | 20R... ...427K | 10R... ...427K | – | – | E 192 |
| ±2 (G) | – | – | – | – | 3R01... ...9R53 | – | E 48 |
| TR 163[2] ±0,25 (C) | 100R... ...1M | 40R2... ...1M | 24R9... ...1M | – | – | – | E 192 |
| ±0,5 (D) | 100R... ...1M | 40R2... ...1M | 20R... ...1M | 12R7... ...1M | – | – | E 192 |
| ±1 (F) | 100R... ...1M | 40R2... ...1M | 20R... ...1M | 10R... ...1M | – | – | E 192 |
| ±2 (G) | – | – | – | – | 3R01... ...9R53 | – | E 48 |
| TR 164[2] ±0,25 (C) | 100R... ...1M4 | 40R2... ...1M4 | 24R9... ...1M4 | – | – | – | E 192 |
| ±0,5 (D) | 100R... ...1M4 | 40R2... ...1M4 | 20R... ...1M4 | 12R7... ...1M4 | – | – | E 192 |
| ±1 (F) | 100R... ...1M4 | 40R2... ...1M4 | 20R... ...1M4 | 10R... ...1M4 | – | – | E 192 |
| ±2 (G) | – | – | – | – | 3R01... ...9R53 | – | E 48 |
| TR 191 ±1 (F) | – | – | – | – | 6R34... ...100K | – | E 96 |
| ±2 (G) | – | – | – | – | 3R01... ...100K | 105K... ...1M54 | E 48 |
| ±5 (J) | – | – | – | – | 3R0... ...100K | 110K... ...1M5 | E 24 |
| TR 192 ±1 (F) | – | – | – | – | 6R34... ...1M54 | 1M58... ...5M11 | E 96 |
| ±2 (G) | – | – | – | – | 3R01... ...1M54 | 1M62... ...5M11 | E 48 |
| ±5 (J) | – | – | – | – | 3R0... ...1M5 | 1M6... ...5M1 | E 24 |
| TR 193 ±1 (F) | – | – | – | – | 6R34... ...3M01 | 3M09... ...10M | E 96 |
| ±2 (G) | – | – | – | – | 3R01... ...3M01 | 3M16... ...10M | E 48 |
| ±5 (J) | – | – | – | – | 3R0... ...3M0 | 3M3... ...10M | E 34 |
| TR 194 ±1 (F) | – | – | – | – | 6R34... ...5M11 | 5M23... ...10M | E 96 |
| ±2 (G) | – | – | – | – | 3R01... ...5M11 | 5M36... ...10M | E 48 |
| ±5 (J) | – | – | – | – | 3R0... ...5M1 | 5M6... ...10M | E 24 |

[1]) Teplotní součinitel $\pm 15.10^{-6}$/K a $\pm 25.10^{-6}$/K smí být v rozsahu teplot +20 °C až −60 °C o $10.10^{-6}$/K vyšší.
[2]) Odpory se dodávají po předchozí dohodě s výrobcem.
[3]) Výroba odporů s tolerancí ±0,1 % (B) se připravuje.

Elektrická pevnost ochranné vrstvy laku: min. 500 V=
Izolační odpor ochranné vrstvy laku: min. $10^{11}$ Ω

Šum:

a) TR 161, TR 163, TR 164
Skupina A (bez označení)
Šum do 0,5 μV/V v celém rozsahu
Skupina B (označení I)[1])

| Hodnota šumu | do 0,1 μV/V | do 0,25 μV/V |
|---|---|---|
| Typové označení | Rozsah hodnot jmenovitého odporu (Ω)[2]) | |
| TR 161 | do 200K | nad 200K do 427K |
| TR 163 | do 681K | nad 681K do 1M |
| TR 164 | do 1M | – |

b) TR 191, TR 192, TR 193, TR 194

| Hodnota šumu | do 0,5 μV/V | do 1 μV/V | do 2 μV/V |
|---|---|---|---|
| Typové označení | Rozsah hodnot jmenovitého odporu (Ω)[2]) | | |
| TR 191 | do 100K | nad 100K do 1M | nad 1M do 1M54 |
| TR 192 | do 332K | nad 332K do 3M01 | nad 3M01 do 5M12 |
| TR 193 | do 681K | nad 681K do 3M01 | nad 3M01 do 10M |
| TR 194 | do 1M | nad 1M do 3M01 | nad 3M01 do 10M |

[1]) Hodnota šumu skupiny B se uvádí za údaj označující hodnotu TKR – odděleno pomlčkou.
[2]) Pod hodnotou odporu 100R je šum neměřitelný.

Nejvyšší teplota odporu při dovoleném zatížení a teplotě okolí +70 °C:
125 °C ..... TR 161, TR 163, TR 164
155 °C ..... TR 191, TR 192, TR 193, TR 194

Třída spolehlivosti 10 podle ČSN 35 8001 pro TR 161, TR 163, TR 164 (informativní údaj).

Kategorie klimatické odolnosti podle ČSN 35 8031
TR 161, TR 163, TR 164 55/125/56
TR 191, TR 192, TR 193, TR 194 55/155/56

Odpory lze používat pro teploty okolí do −60 °C.

Trvanlivost - trvání zkoušky 1 000 hod.

| Typové označení | Teplota při zkoušce | Zatížení při zkoušce | Změna odporu po zkoušce |
|---|---|---|---|
| TR 161<br>TR 163<br>TR 164 | 70 °C | cyklické:<br>90 minut $P_n$<br>nebo max.<br>provozní napětí | max. ±0,5 %<br>nebo ±0,05<br>[1]) |
| TR 191<br>TR 192<br>TR 193<br>TR 194 | 70 °C | cyklické:<br>90 minut $P_n$<br>nebo max.<br>provozní napětí | max. ±2 %<br>nebo ±0,2<br>[1]) |
| všechny typy | max. teplota kategorie ±3 °C | bez zatížení | max. ±2 %<br>nebo ±0,2<br>[1]) |

[1]) Platí větší hodnota.

Izolační odpor po zkoušce musí být nejméně 10 000 MΩ.

## Přetižitelnost

Odpory musí vydržet po dobu 5 s přetížení podle tabulky:

| Typové označení | Zatížení při zkoušce | Změna odporu po zkoušce |
|---|---|---|
| TR 191 | 4x $P_n$ nebo 1,5x max. stejnosměrné provozní napětí[2]) | max. ±0,5 % nebo ±0,05 Ω[1]) pro odpory s dovolenou úchylkou ±1 % a menší |
| TR 161, TR 192<br>TR 163, TR 193<br>TR 164, TR 194 | 6,25x $P_n$ nebo 2x max. stejnosměrné provozní napětí[2]) | max. ±0,75 % nebo ±0,075 Ω[1]) pro odpory s dovolenou úchylkou ±2 %<br>max. ±1 % nebo ±0,1 Ω[1]) pro odpory s dovolenou úchylkou ±5 % |

[1]) Platí větší hodnota.
[2]) Platí menší hodnota.

## Pájení vývodů

| Typové označení | Teplota pájky | Doba ponoru[1]) | Změna odporu po zkoušce pájení vývodů |
|---|---|---|---|
| TR 191 | 235 °C + 5 °C | 2 s ± 0,5 s | max. ±0,5 % nebo ±0,1 Ω[2]) |
| TR 161, TR 192<br>TR 163, TR 193<br>TR 164, TR 194 | | | max. ±0,1 % nebo ±0,1 Ω[2]) |

[1]) Ponor 3,5 mm od tělesa odporu.
[2]) Platí větší hodnota.

## Odolnost při pájení

| Typové označení | Teplota pájky | Doba ponoru[1]) | Změna odporu po zkouškách pájení vývodů a odolnosti při pájení |
|---|---|---|---|
| TR 191 | 260 °C ± 5 °C | 3,5 s ± 0,5 s | max. ±0,5 % nebo ±0,1 Ω[2]) |
| TR 161, TR 192<br>TR 163, TR 193<br>TR 164, TR 194 | 350 °C ± 10 °C | | max. ±0,25 % nebo ±0,1 Ω[2]) |

[1]) Odpor je chráněn před sálavým teplem, ponor 2 mm od tělesa odporu.
[2]) Platí větší hodnota.

## Hromadné pájení

Odpory lze pájet cínoolovnatými pájkami. Maximální teplota pájecí vlny je 260 °C a maximální doba pájení je 5 s.
Oplach je možné provádět vodou o teplotě do 60 °C po dobu nejvýše 10 minut (opakovaně 3×), případně freonlihovými směsmi po dobu nejvýše 5 minut.

## Upevnění vývodů

Vývody snesou bez poškození klidný tah podle následující tabulky.

## Ohebnost vývodů

Vývody snesou bez poškození jednu dvojici zkušebních ohybů jedním a druhým směrem při zatížení vývodů.

| Typové označení | Průměr vývodu | Zatížení při zkoušce upevnění vývodů | Zatížení při zkoušce ohebnosti vývodů |
|---|---|---|---|
| TR 191 | 0,6 mm | 10 N | 5 N |
| TR 161, TR 192 | 0,6 mm | | |
| TR 163, TR 193 | 0,8 mm | | |
| TR 164, TR 194 | 1,0 mm | 20 N | 10 N |

## Kroucení vývodů

Vývody snesou bez poškození dvě otáčky střídavě po 180°. Zkouší se vývody, které nebyly podrobeny zkoušce ohebnosti vývodů.
Po zkouškách vývodů na upevnění, ohebnost a kroucení nesmí být změna hodnoty odporu větší než ±0,1 % nebo ±0,1 Ω (platí větší hodnota).

## Odolnost vůči chvění

Upevnění za vývody ve vzdálenosti (6 ± 1) mm od tělesa odporu.

| Označení zkoušky | Kmitočet rozmítaný | Amplituda (zrychlení) | Trvání zkoušky | Změna odporu po zkoušce |
|---|---|---|---|---|
| Fc 4/55/0,75/6 | 10 Hz – 55 Hz | 0,75 mm (10 $g_n$) | 6 hod. | max. ±0,1 % nebo ±0,1 Ω[1]) |

[1]) Platí větší hodnota.

## Odolnost vůči rázům

Upevnění za vývody ve vzdálenosti (6 ± 1) mm od tělesa odporu.

| Označení zkoušky | Počet rázů | Amplituda (zrychlení) | Trvání rázu | Změna odporu po zkoušce |
|---|---|---|---|---|
| Eb 40/6/4000 | 4 000 | 40 $g_n$ | 6 ms | max. ±0,1 % nebo ±0,1 Ω[1]) |

[1]) Platí větší hodnota.

## Odolnost proti klimatickým vlivům

| Zkouška | Podmínky zkoušky |
|---|---|
| Suché teplo | +155 °C ± 3 °C, 16 hod. |
| Vlhké teplo cyklické | +55 °C ± 2 °C, min. 95 % rel. vlhkosti (1 cyklus – 24 hod.) |
| Mráz | −55 °C ± 3 °C, 2 hod. |
| Nízký tlak | 66 Pa, zkouška el. pevnosti izolace – 60 s při 110 % napětí povoleného pro tento tlak |
| Vlhké teplo cyklické | +55 °C ± 2 °C, min. 95 % rel. vlhkosti (5 cyklů – 5x 24 hod.) |

Po zkouškách nesmí dojít k mechanickému poškození a hodnota odporu se nesmí změnit o více než ±1 % nebo ±0,5 Ω (platí větší hodnota). Izolační odpor musí být nejméně 1 000 MΩ.

## Vlhké teplo necyklické

Podmínky zkoušky: +40 °C ± 2 °C, 90–95 % rel. vlhkosti, 56 dnů
Změna odporu po zkoušce: ±1 % nebo ±0,5 Ω (platí větší hodnota)
Izolační odpor po zkoušce: min. 1 000 MΩ.

## Vliv zatížení po zkoušce vlhkosti

Provádí se po zkoušce odolnosti proti klimatickým vlivům a zkoušce vlhké teplo necyklické.
Podmínky zkoušky: 24 hod. zatížení $P_n$, max. však nejvyšší přípustné napětí při teplotě okolí +20 °C ± 5 °C.
Změna odporu po zkoušce: ±1 % nebo ±0,5 Ω (platí větší hodnota).
Posuzuje se oproti hodnotě před zkouškami po nichž se provádí.

## Střídání teplot

Po 5 cyklech střídání teplot (jeden cyklus je 0,5 hod. na horní a 0,5 hod. na dolní teplotě kategorie) nesmí dojít k mechanickému poškození odporů. Změna hodnoty odporu nesmí být větší než:
±0,2 % nebo ±0,1 (platí větší hodnota) pro rozsah do 1M54
±0,5 % pro rozsah nad 1M54

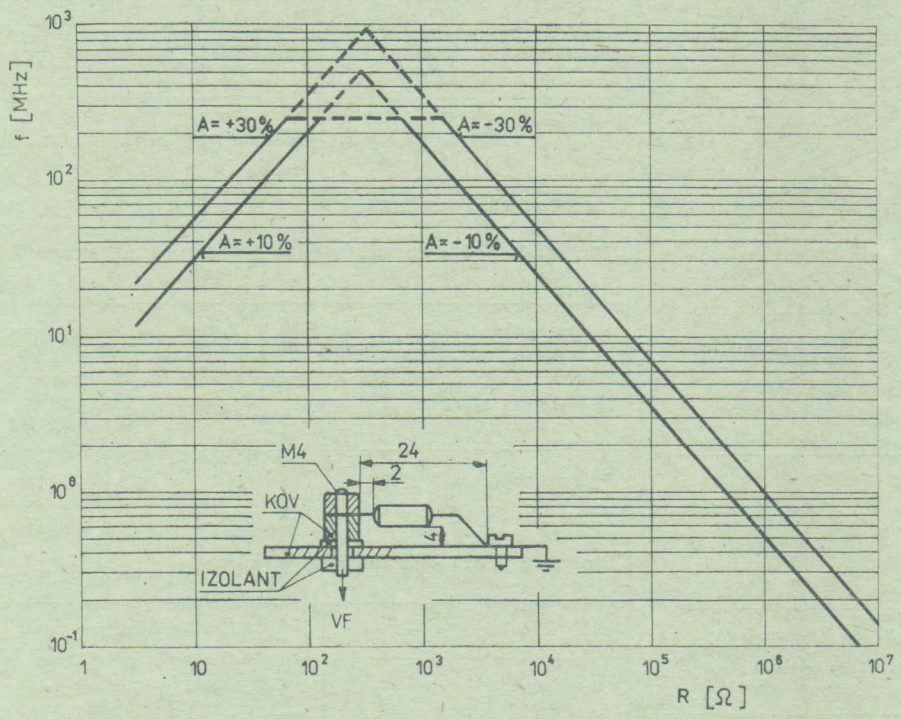
**Odbytové údaje**

Technická specifikace: T 308 pro TR 161, TR 163, TR 164
T 497 pro TR 191, TR 192, TR 193, TR 194
Výrobní závod: 112 - Jablonné nad Orlicí
Minimální množství: 100 ks TR 164, TR 194
500 ks TR 161, TR 163
1 000 ks TR 191, TR 192, TR 193

Příklad označení v objednávce: TR 161 - 1 OK/D - 2 - I
(poslední dva údaje označení: skupina TKR — skupina šumu)

**Kmitočtové vlastnosti odporů**

Platí pro WK 681 91, WK 681 92, WK 681 93, WK 681 94 do 300 Ω a TR 161, TR 163, TR 164, TR 191, TR 192, TR 193, TR 194 nad 300 Ω




A = +10 % (−10 %) ... Kmitočet, při němž je absolutní hodnota impedance /Z/ odporu max. o 10 % větší (menší) než stejnosměrná hodnota odporu.

A = +30 % (−30 %) ... Kmitočet, při němž je absolutní hodnota impedance /Z/ odporu max. o 30 % větší (menší) než stejnosměrná hodnota odporu.

Pro hodnotu odporu větší než 300 Ω je nutné údaj kmitočtu odečtený z grafu násobit součinitelem
K = 0,75 pro TR 161 a TR 192
K = 0,55 pro TR 163 a TR 193
K = 0,30 pro TR 164 a TR 194

## METALIZOVANÉ ODPORY PRO VF UŽITÍ typ 2 WK 681 91 — WK 681 94

371 146 ... ... □

**Provedení**

Odpory WK 681 91, WK 681 92, WK 681 93 a WK 681 94 jsou odvozeny od základních typů TR 191, TR 192, TR 193 a TR 194, od kterých se liší tím, že jsou vyráběny bez šroubovicové drážky.

| Typové označení | Základní typ (typové označení) | Jmenovité zatížení (W) při 70 °C |
|---|---|---|
| WK 681 91 | TR 191 | 0,4 |
| WK 681 92 | TR 192 | 0,63 |
| WK 681 93 | TR 193 | 1,0 |
| WK 681 94 | TR 194 | 1,6 |

| Rozsah hodnot jmenovitého odporu (Ω) | Řada vyráběných hodnot a dovolená úchylka | |
|---|---|---|
| od 3R01 pod 10R | E 48 | ±2 % (G) |
| od 10R do 1K | E 192 | ±1 % (F) |

Teplotní činitel odporu: $\pm 200 . 10^{-6}$/K

Ostatní vlastnosti podle základních typů a technické specifikace T 497.

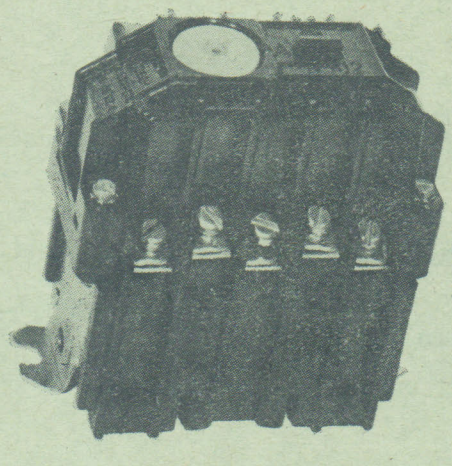
**Dodává: TESLA Lanškroun, koncernový podnik, závod Blatná, Palackého 644, 388 15 Blatná**

## NADPROUDOVÁ JISTICÍ RELÉ řady R 102, R 103, R 102 T, R 103 T

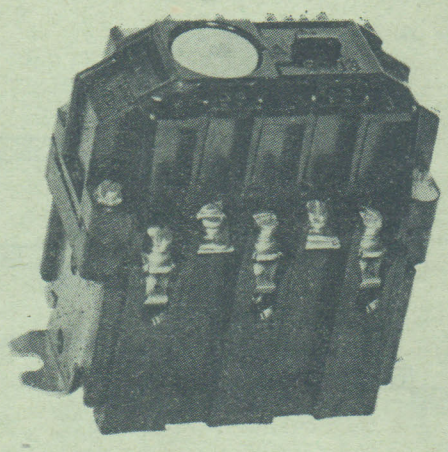
358 . . . . . .

ZSE EP MODŘANY

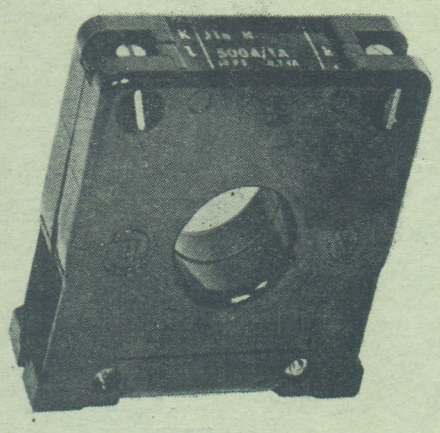




Relé R 102



Relé R 103



Transformátor JTa

EP Modřany, k. p., doplnil svůj výrobní program v oboru nepřímých jisticích nadproudových relé novými jisticími relé typové řady R 102 — R 103 — JTa.

Tato nová typová řada přístrojů, odvozená od osvědčeného jisticího relé typové řady R 100 — R 101 — JT, doplňuje spektrum užitečných vlastností nepřímých relé s cílem zajistit větší spolehlivost tepelného jištění třífázových asynchronních indukčních elektromotorů n. n., zejména motorů nových typových řad.

Stávající jistící relé řady R 100 je svojí charakteristikou určeno pro relativně robustní elektromotory, obzvláště pokud jsou provozovány v režimu omezeného počtu startů (rozběhů) s těžkým rozběhem (tj. s vyššími hodnotami rozbíhaných setrvačných hmot). Funkční charakteristiky nových jistících relé R 102 — T 103, včetně sekundérní aplikace JTa jsou přizpůsobeny oteplovacím vlastnostem motorů typových řad AP, vyznačujících se důsledkem vyššího stupně využití materiálů relativně strmými nárůstky teplot v zabrzděném stavu.

Rozšíření typových řad jistících relé umožní projektantům el. pohonů provést kvalifikovanou konfrontaci oteplovacích vlastností elektromotorů s funkčními vlastnostmi jistících relé, s přihlédnutím k provoznímu režimu daného pohonu.

Nová jistící relé umožňují rozšířené použití elektromotorů do prostředí se stanoveným stupněm nebezpečí výbuchu (SNV) podle ČSN 33 2320 — čl. 5. 1. 14 event. do prostředí s vyšším nebezpečím požáru.

### Použití

Jistící nadproudová relé jsou ve spojení se stykači určená k jištění trojfázových indukčních elektromotorů nn před tepelným přetížením.

### Pracovní podmínky

Relé spolehlivě pracují za podmínek a v prostředí, které u normálního provedení je charakterizováno normou ČSN 35 3416.
Pro ztížené klimatické podmínky se relé vyrábí v provedení T2a.

### Pracovní poloha

Relé se připevňují na svislý panel svěma šrouby M4 tak ,aby označující symboly byly čitelné ve vodorovném směru.

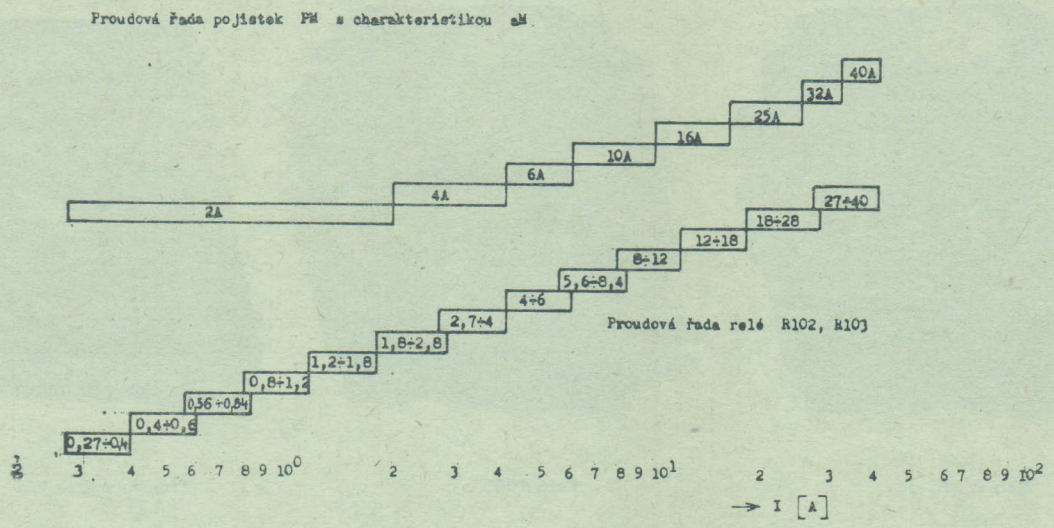
### Technická data

| | R 102 | R 103 | R 102 T | R 103 T |
|---|---|---|---|---|
| Jmenovité izolační napětí ($V_{stř}$) | 660 | | | |
| Jmenovitý proud (A) | 0,34—15 | 23—34 | 0,34—15 | 23—24 |
| Příkon jedné fáze při $I_n$ (W) | 0,7—1,5 | 1,9—2,65 | 0,9—1,6 | 2,6 |
| Životnost | min. 3 000 působení | | | |
| Nařiditelnost | ± 20 % | | | |
| Charakteristika | normální | | pomalá | |
| Jmenovitý proud pomocných kontaktů | 2 A — 380 V — AC 11 | | | |
| Hmotnost (kg) | 0,2 | 0,24 | 0,2 | 0,24 |

| Typ | Jmenovitá hodnota | Rozsah (A) | Pojistka |
|---|---|---|---|
| R 102 | 0,34 A | 0,27— 0,4 | |
| | 0,5 A | 0,4 — 0,6 | 2 A gF |
| | 0,7 A | 0,56— 0,84 | 2 A gF |
| | 1 A | 0,8 — 1,2 | 4 A gF |
| | 1,5 A | 1,2 — 1,8 | 6 A gF |
| | 2,3 A | 1,8 — 2,8 | 10 A gF |
| | 3,4 A | 2,7 — 4 | 16 A gF |
| | 5 A | 4 — 6 | 20 A gF |
| | 7 A | 5,6 — 8,4 | 25 A gF |
| | 10 A | 8 —12 | 35 A gF |
| | 15 A | 12 —18 | 50 A gF |
| R 103 | 23 A | 18 —28 | 80 A gF |
| | 34 A | 27 —40 | 100 A gF |

Vzhledem k tomu, že vzájemné funkčně selektivní přiřazování těchto pojistek k použitému nadproudovému relé vyžaduje respektování rozsahu proudové nařiditelnosti jistících relé, které v oblasti své funkční působnosti přejímají jištění předmětných pojistek, je nutné toto přiřazení provést v rámci projekčního zpracování konkrétního el. pohonu, s respektováním charakteristik relé i pojistek, včetně jejich rozptylových pásem. Právě vzhledem k značnému rozsahu proudové nařiditelnosti jistících relé nelze pojistky typové řady PM2 a PM3 předepisovat paušálně k určitým typům jistících relé (viz. tabulka).

**Přiřazení pojistek PM2 a PM3 k typové řadě jistících relé R102, R103**




**Připojitelnost na svorky**

R 102 a R 102 T — svorky příložkové se šroubem M4 — připojitelnost Cu i Al vodičů o průřezu 1—4 mm².
R 103 a R 103 T — svorky zdířkové se šroubem M5 — připojitelnost Cu i Al vodičů o průřezu 6—16 mm².
Pomocné obvody — svorky příložkové se šroubem M4.

**Vypínací charakteristiky** — podle ČSN 35 3416

Relé R 102, R 103 má charakteristiku »normální« použití pro středně těžký rozběh elektromotoru (zahraniční označení TI VDE 0660). Relé R 102 T, R 103 T má charakteristiku »pomalou« použití pro těžký rozběh elektromotoru (zahraniční označení TII).

**Jištění proudů nad 40 A**

Pro proudy nad 40 A doporučujeme sekundární jištění soupravou z jistících relé R 102/1 A a tří jistících transformátorů JTa podle ČSN 35 1360 kategorii 10 P5, což umožňuje zpomalení vypínací charakteristiky soupravy.
Proudové transformátory jsou jednofázové. Třífázový spotřebič je jištěn jistící soupravou R 102/1 A a třemi proudovými transformátory JTa.

**Technická data jistících transformátorů JTa**

Jmenovité primární proudy: 100 A, 150 A, 230 A, 340 A, 500 A
Jmenovitý sekundární proud: 1 A
Jmenovité izolační napětí: 660 $V_{stř}$
Frekvence: 50 Hz*
jmenovitý výkon: 0,7 VA
Třída přesnosti: 10 P
Jmenovitý nadproudový činitel: 5
Životnost: neomezená
Hmotnost: 0,285 kg

* S rostoucí frekvencí roste přímo úměrně nadproudový činitel, výsledná charakteristika se zrychluje.

Příklad použití jistících souprav R 102/1 A + 3 kusy JTa s primárními závity na proudových transformátorech.

| Jmenovitý proud (A) | Rozsah (A) | Použitý JTa | Počet závitů |
|---|---|---|---|
| 75 | 60—90 | 150 | 2 |
| 50 | 40—60 | 100 | 2 |
| 33 | 26—40 | 100 | 3 |
| 25 | 20—30 | 100 | 4 |
| 20 | 16—24 | 100 | 5 |
| 17 | 13,6—20 | 100 | 6 |
| 14,3 | 11,4—17 | 100 | 7 |
| 12,5 | 10—15 | 100 | 8 |

Primární vinutí s jedním průvlekem může být provedeno holým neizolovaným vodičem.

**Údaje pro objednávku**

1. Typ jistícího relé (jistícího trafa)
2. Jmenovitá proudová hodnota
3. Druh provedení — normální
   — T2
4. Počet kusů

POZOR! Jistící relé R 102/1 A a jistící transformátory JTa se objednávají samostatnou položkou objednávky.

Příklady objednávky:

| | |
|---|---|
| jistící relé R 102 — 0,34 A | 5 ks |
| jistící relé R 103 T — 23 A | 10 ks |
| jistící trafa JTa — 150 A T2 | 15 ks |
| jistící relé R 102 — 1 A T2 | 3 ks |

**Výrobce: ZSE EP Modřany, k. p., závod Písek, dodává: ZSE EP Modřany, k. p., Modřanská 255, 143 04 Praha 4.**

## KONEKTOROVÉ NÁSTRČKY A PRÍVODKY

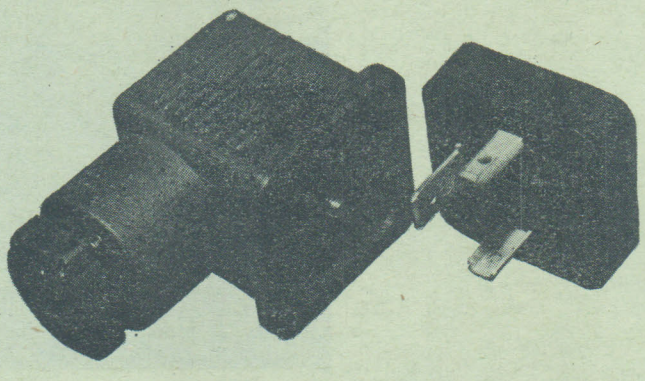
ZSE SEZ KROMPACHY

### Použitie

Na pripojovanie elektromagnetických hydraulických rozvádzačov, prevažne obrábacích strojov alebo iných zariadení, pokiaľ konštrukčným prevedením vyhovujú podmienkam prevádzky príslušných zariadení.

### Technické údaje

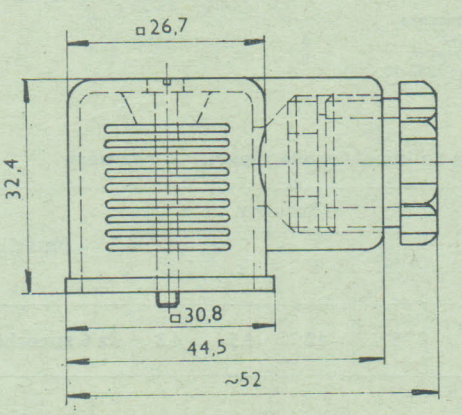
Menovité napätie: 380 V ~, 250 V
Menovitý prúd: 16 A
Rozsah teplôt: −5 °C + 55 °C
Stupeň krytia: IP 65 podľa ČSN 33 0331
Klimatická odolnosť: TH 23





### KONEKTOROVÉ NÁSTRČKY

Z dôvodu rozlíšenia polohy elektromagnetu od polohy šupátka rozvádzača sú kryty označené A alebo B.
Kryt nástrčky A je farby šedej. Kryt nástrčky B je farby čiernej.



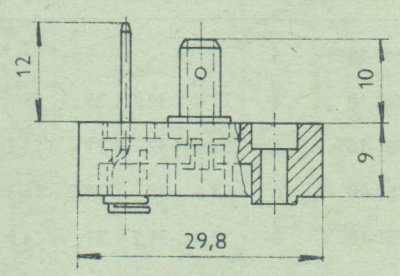

| Typ označenie | Objed. číslo | Počet pólov | Spôsob pripevnenia vodiča | Prierez pripev. vodiča | Prevedenie | Doplňujúce vybavenie |
|---|---|---|---|---|---|---|
| KSZ 20A*) | 7922-21 | 2 | lisov. | 0,5 – 1 | A | |
| KSZ 30A*) | 7932-21 | 2+PEN | lisov. | 0,5 – 1 | A | |
| KSZ 40A*) | 7942-21 | 3+PEN | lisov. | 0,5 – 1 | A | |
| KSZ 20B*) | 7922-31 | 2 | lisov. | 0,5 – 1 | B | |
| KSZ 30B*) | 7932-31 | 2+PEN | lisov. | 0,5 – 1 | B | |
| KSZ 40B*) | 7942-31 | 3+PEN | lisov. | 0,5 – 1 | B | |
| KSZ 21A | 7922-28 | 2 | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | A | |
| KSZ 31A | 7932-28 | 2+PEN | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | A | |
| KSZ 41A | 7942-28 | 3+PEN | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | A | |
| KSZ 21B | 7922-38 | 2 | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | B | |
| KSZ 31B | 7932-38 | 2+PEN | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | B | |
| KSZ 41B | 7942-38 | 3+PEN | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | B | |
| KSZ U2A | 7922-29 | 2 | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | A | usmerňovač |
| KSZ U2B | 7922-39 | 2 | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | B | usmerňovač |
| KSZ U3A | 7932-29 | 2+PEN | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | A | usmerňovač |
| KSZ U3B | 7932-39 | 2+PEN | skr. svorka | 0,5 – 1,5 | B | usmerňovač |

*) Pripravuje sa.

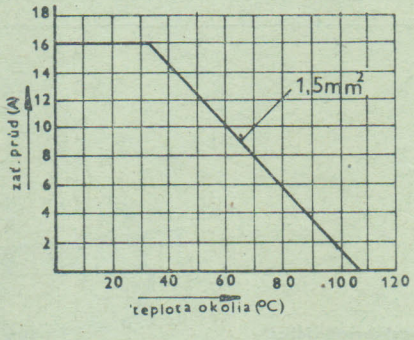
### KONEKTOROVÉ PRÍVODKY

Ku prívodným kolíkom sa vodiče pripájkujú. Zemniaci kolík sa priskrutkuje ku telesu skrutkou M3.

**Rozmerový náčrtok**




**Zaťažkávacia krivka**



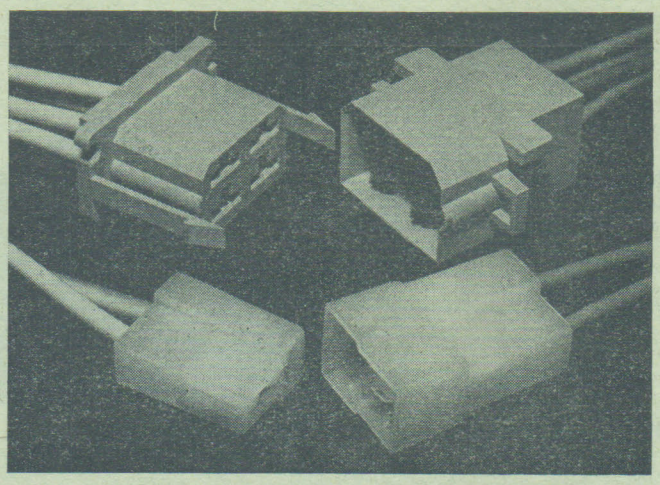

| Typ označenie | Objednací číslo | Počet pólov | Spôsob pripev. vodiča |
|---|---|---|---|
| KSP 2 | 7022-28 | 2 | spájkovaním |
| KSP 3 | 7032-28 | 2+PEN | spájkovaním PEN skrutkou |
| KSP 4 | 7042-28 | 3+PEN | spájkovaním PEN skrutkou |

Príklad objednávky:

1. Trojpólová konektorová nástrčka s ochranným kontaktom, prevedenie A, 380 V—, 16 A, vodiče pripojené skrutkovou svorkou. »Konektorová nástrčka obj. č. 7932 28, TP ME 03 02/82.«
2. Konektorová prívodka trojpólová s ochranným kontaktom. »Konektorová prívodka obj. č. 7042 28, TP ME 03 02/82«.

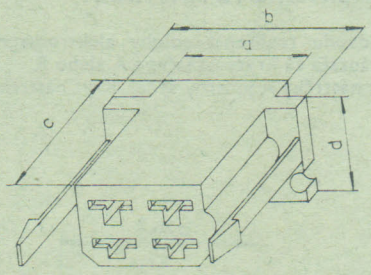
**Dodáva: ZSE SEZ Krompachy, koncernový podnik, závod Dolný Kubín, 026 19 Dolný Kubín**

ZSE SEZ KROMPACHY



## 1. Konektorové zásuvky v zaistenom prevedení — rozmery

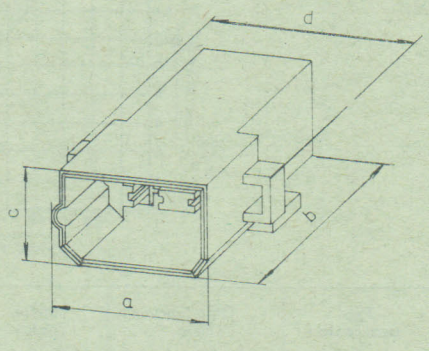
| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | d | | |
| 7941-10** | 4 | | | | | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7942-10 | 4 | 23,4 | 34,7 | 25 | 17 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7961-10 | 6 | 22,6 | 32 | 21 | 14,1 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7962-10 | 6 | 28,6 | 38 | 24,5 | 16,3 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7981-10 | 8 | 29,8 | 39,2 | 21 | 14,1 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7982-10 | 8 | 37,8 | 47,3 | 24,5 | 16,3 | 6,3 | Pa 6 samozh. |



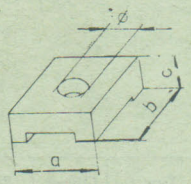

Konektorová zásuvka
veľ. 6,3 4-pólová
v zaistenom prevod.
farba biela, typ: 7942-10.

## 3. Príchytka na konektorové zásuvky — rozmery

| Typ | Rozmery | | | | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|
| | a | b | c | ⌀ | |
| 7000-00 | 11 | 10 | 4,5 | 4,3 | Pa 6 samozhášavý |




Konektorová vidlica
veľ. 6,3 4-pólová
v zaistenom prevod.
farba biela, typ: 7042-10.



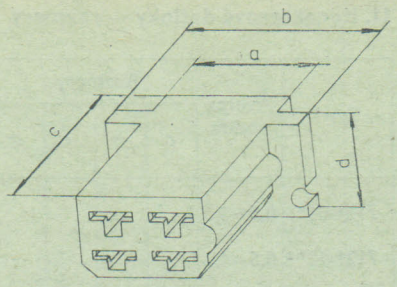

Príchytka vidlice
farba biela, typ: 7000-00.

## 2. Konektorové vidlice v zaistenom prevedení — rozmery

| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | d | | |
| 7041-10* | 4 | | | | | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7042-10 | 4 | 27,5 | 32,5 | 17,2 | 37,2 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7061-10 | 6 | 25,4 | 30 | 15,8 | 34,5 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7062-10 | 6 | 31,4 | 32,5 | 18 | 40,5 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7081-10 | 8 | 32,6 | 30 | 15,8 | 41,7 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7082-10 | 8 | 40,6 | 32,5 | 18 | 49,8 | 6,3 | Pa 6samozh. |

## 4. Konektorové zásuvky v nezaistenom prevedení — rozmery

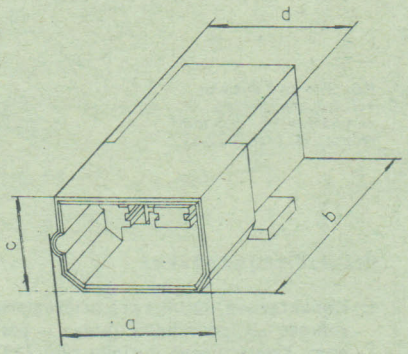
| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | a | b | c | d | | |
| 7941-00** | 4 | | | | | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7942-00 | 4 | 23,4 | 34,7 | 25 | 17 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7961-00 | 6 | 22,6 | 32 | 21 | 14,1 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7962-00 | 6 | 28,6 | 38 | 24,5 | 16,3 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7981-00 | 8 | 29,8 | 39,2 | 21 | 14,1 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7982-00 | 8 | 37,8 | 47,3 | 24,5 | 16,3 | 6,3 | Pa 6 samozh. |




Konektorová zásuvka
veľ. 6,3 4-pólová
v nezaistenom prevedení
farba biela, typ: 7942-00.

## 5. Konektorové vidlice v nezaistenom prevedení — rozmery

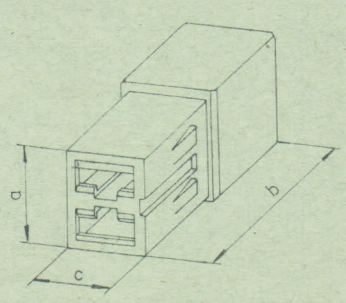
| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* | *c* | *d* | | |
| 7041-00** | 4 | | | | | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7042-00 | 4 | 27,5 | 32,5 | 17,2 | 37,2 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7061-00 | 6 | 25,4 | 30 | 15,8 | 34,5 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7062-00 | 6 | 31,4 | 32,5 | 18 | 40,5 | 6,3 | Pa 6 samozh. |
| 7081-00 | 8 | 32,6 | 30 | 15,8 | 41,7 | 4,8 | Pa 6 samozh. |
| 7082-00 | 8 | 40,6 | 32,5 | 18 | 49,8 | 6,3 | Pa 6 samozh. |




Konektorová vidlica vel. 6,3 —
4-pólová v nezaistenom prevedení —
farba biela, typ: 7042-00. —

## 6. Konektorová zásuvka 2-pólová, 6,3 — rozmery

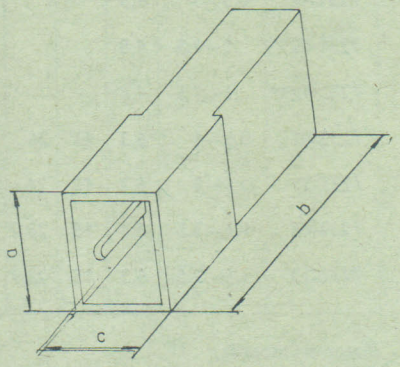
| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* | *c* | | |
| 7922-00 | 2 | 15 | 22,9 | 12,2 | 6,3 | Pa 6 samozh. |




Konektorová zásuvka
veľ. 6,3 2-pólová,
farba biela, typ: 7922-00.

## 7. Konektorová vidlica — rozmery

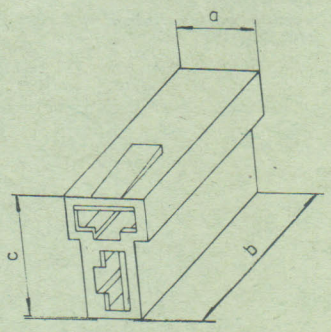
| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* | *c* | | |
| 7022-00 | 2 | 15,5 | 32 | 13,5 | 6,3 | Pa 6 samozh. |




Konektorová vidlica
veľ. 6,3 2-pólová,
farba biela, typ: 7022-00.

## 8. Konektorová zásuvka — rozmery (kolmá)

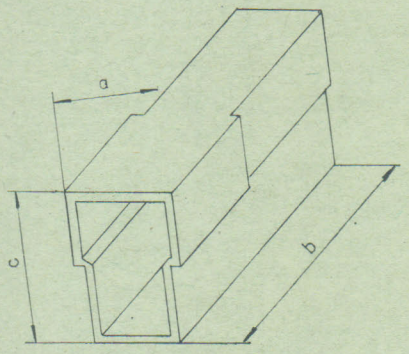
| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* | *c* | | |
| 7022-50 | 2 | 10,2 | 22,9 | 16,3 | 6,3 | Pa 6 samozh. |




Konektorová zásuvka
veľ. 6,3, kolmá, 2-pólová,
farba biela, typ: 7922-50.

## 9. Konektorová vidlica — rozmery (kolmá)

| Typ | Počet pólov | Rozmery | | | Veľ. pl. kolíka | Materiál |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* | *c* | | |
| 7022-50 | 2 | 14 | 32 | 19,9 | 6,3 | Pa 6 samozh. |




Konektorová vidlica
veľ. 6,3, kolmá, 2-pólová,
farba biela, typ: 7022-50.

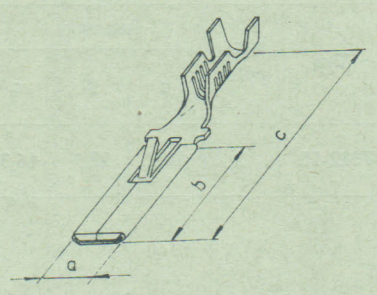
* Farby sú rozlíšené na 6. mieste typ. označenia: 0 — prírodná biela; 1 — modrá; 2 — sivá; 3 — žltá; 4 — zelená; 5 — čierna; 6 — červená; 7 — hnedá; 8 — fialová; 9 — oranžová. Prednostná farba biela, ďalšie farby po dohode s výrobcom.

** Pripravuje sa.

## 10. Konektorové kolíky — rozmery

| Typ* | Prierez vodiča | Rozmery | | | Povrchová úprava | Menovité prúdy (A) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* | *c* | | |
| 7231-01** | 0,5—1 | 4,8 | | | pasivácia | 3,15 |
| 7231-11** | 0,5—1 | 4,8 | | | cínovanie | 3,15 |
| 7231-02** | 1—1,5 | 4,8 | | | pasivácia | 8 |
| 7231-12** | 1—1,5 | 4,8 | | | cínovanie | 8 |
| 7232-01 | 0,5—1 | 6,3 | 15 | 26 | cínovanie | 5 |
| 7232-11 | 0,5—1 | 6,3 | 15 | 26 | cínovanie | 5 |
| 7232-03 | 1,5—2,5 | 6,3 | 15 | 28,7 | pasivácia | 12,5 |
| 7232-13 | 1,5—2,5 | 6,3 | 15 | 28,7 | cínovanie | 12,5 |

Materiál: mosadz.



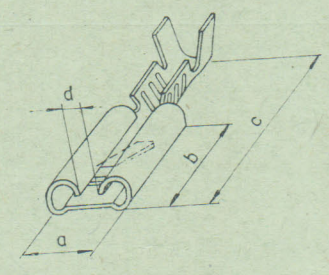

Konektorový kolík veľ. 6,3 pocínovaný prierez prip. vodičov: 1,5—2,5 mm² v paralelnom usporiadaní, typ: 7232-13P.

* Prvky bez označenia P alebo S sa dodávajú jednotlivo.
** Pripravuje sa.

## 11. Konektorové dutinky — rozmery

| Typ* | Prierez vodiča | Rozmery | | | | Povrchová úprava | Men. prúdy (A) | Veľkosť |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | *a* | *b* | *c* | *d* | | | |
| 7121-01* | 0,5—1 | | | | | pasivácia | 3,15 | 4,8 |
| 7121-11** | 0,5—1 | | | | | cínovanie | 3,15 | 4,8 |
| 7121-02** | 1 —1,5 | | | | | pasivácia | 8 | 4,8 |
| 7121-12** | 1 —1,5 | | | | | cínovanie | 8 | 4,8 |
| 7122-01 | 0,5—1 | 7,4 | 7,7 | 16,2 | 1,8 | pasivácia | 5 | 6,3 |
| 7122-11 | 0,5—1 | 7,4 | 7,7 | 16,2 | 1,8 | cínovanie | 5 | 6,3 |
| 7122-03 | 1,5—2,5 | 7,4 | 7,7 | 18,7 | 1,8 | pasivácia | 12,5 | 6,3 |
| 7122-13 | 1,5—2,5 | 7.4 | 7,7 | 18,7 | 1,8 | cínovanie | 12,5 | 6,3 |

Materiál: mosadz.
Prvky v páse v usporiadaní paralelnom majú za typovým označením »P«.
Prvky v páse v usporiadaní sériovom majú za typovým označením »S« — pripravuje sa.




Konektorová dutinka veľ. 6,3, pocínovaná ⌀ vodičov 1,5—2,5 mm² jednotlivá, typ: 7122-13.

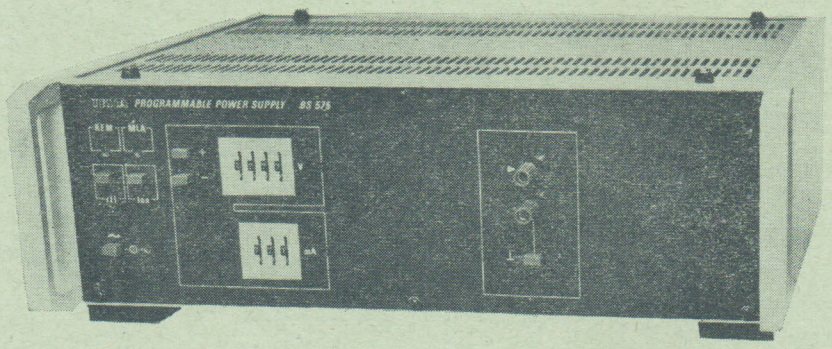
### Príklad objednávky:

1. Konektorová dutinka pre prierez pripojovaných vodičov 1,5—2,5, veľkosť 6,3, povrchová úprava — pasivácia; v usporiadani paralelnom. Konektorová dutinka typ. 7122/03 P-TP ME 03-03/82.
2. Konektorová zásuvka v nezaistenom prevedení, 8-pólová pre dutinku o veľkosti 6,3 vo farbe modrej z materiálu Pa 6. Konektorová zásuvka typ. 7982-01, TP ME 03.03/82.

**Dodáva: ZSE SEZ Krompachy, koncernový podnik, závod Dolný Kubín, 026 19 Dolný Kubín**

## PROGRAMOVATELNÝ ZDROJ BS 575

TESLA BRNO




### Popis

Programovatelný zdroj BS 575 je výkonový digitálně analogový převodník s programovatelným napětím a omezujícím proudem.
Při odběru proudu menšího, než je naprogramovaný omezující proud, je BS 575 zdrojem přesného naprogramovaného napětí (režim konstantního napětí). Při větší zátěži, než odpovídá naprogramované hodnotě proudu, přechází BS 575 do režimu konstantního proudu udržovaného na naprogramované hodnotě.
Přístroj je ovladatelný v systému IMS 2, nebo může být nastavován ručně přepínači na panelu.
Režim konstantního napětí nebo proudu se automaticky indikuje na panelu a metoda paralelního hlášení se předává na sběrnici IMS 2. Interfejs IMS 2 odpovídá plně doporučení IEC 625.1 a připravované normě RVHP.
Zdroj je izolován od kostry přístroje.

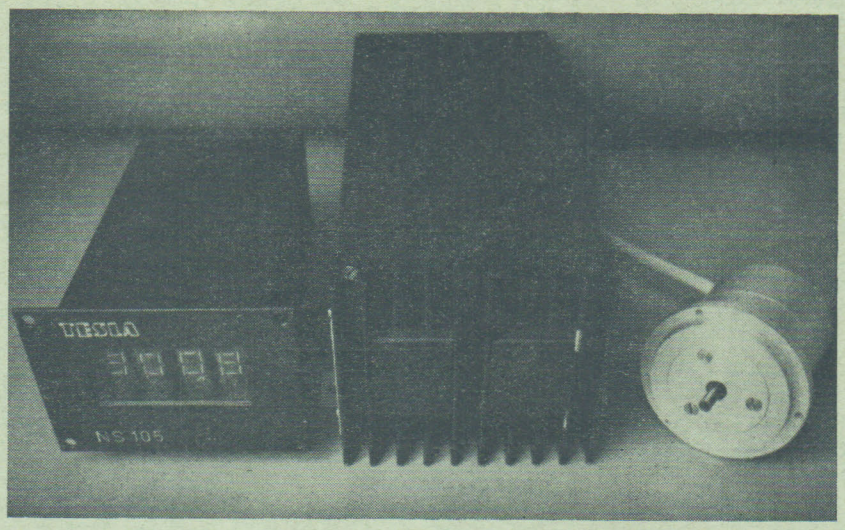
### Technické údaje

Výstupní napětí: ± (0 až 29,99) V pro 10 mV
Chyba napětí při referenční teplotě: ± 0,1 % z nastavené hodnoty ± 5 mV při odběru do 100 mA
Rozsah omezení proudu: 1 až 999 mA po 1 mA
Chyba proudu při referenční teplotě: ± 0,1 % z nastavené hodnoty ± 0,5 mA
Výstupní odpor: < 5 mΩ
Negativní proud: rovný naprogramovanému, časově neomezený
Rušivý signál na výstupu: max. 10 $mV_{ss}$
Doba ustálení: doba potřebná k tomu, aby výstupní napětí nebo proud dosáhl 99 % programované hodnoty nebo se od této lišil o méně než 5 mV, resp. 0,5 mA — při odporové zátěži <150 μs — k tomu přistupuje doba potřebná pro přenos 7 bajtů po sběrnici IMS 2
Napájení: 220 V; 50 Hz
Příkon: 140 VA
Rozměry: šířka — 435 mm
výška — 143 mm
hloubka — 382 mm
Hmotnost: 12 kg

**Dodává: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno**

## PULSNÍ INDIKÁTOR POLOHY NS 105

TESLA KOLÍN




### Použití

Indikátor je určen pro indikaci polohy v jedné souřadnici a konstrukčně je řešen pro montáž do ovládacích panelů. Pracuje ve spojení s miniaturním snímačem MIME P.

### Indikátor polohy umožňuje

— nulování vnějším spínacím kontaktem tlačítka apod.
— automatický zápis referenčního bodu s hodnotou 0000, resp. 1 000, 2 000, 3 000
— zpracovat výstupní informaci v BCD kódu (paralelní výstup)
— odčítání odměřovaného údaje ve 4 dekádách

Napájecí zdroj je řešen jako samostatný modul.
S pomocí jednotky IP-15 je možné provést přestavbu indikátoru polohy na jednosměrný čítač pulsů, jehož vstupem je buď přepínací kontakt nebo přepínací výstup připojeného zařízení.

### Parametry

Počet odměřovaných souřadnic: 1
Napájecí napětí: $+5\ V_{ss} \pm 5\ \%$
Počet dekád: 4
Max. čítací frekvence: 200 kHz
Výška zobrazovacích čísel: 11 mm
Rozměry: 72 × 136 × 57,5 mm
Hmotnost: 0,2 kg
Krytí: IP 40

### Parametry zdroje

Síťové napájení: 220 V ±10 % 50 Hz, 60 Hz
15 %
Max. příkon: 25 VA
Stupeň krytí: IP 40
Rozměry: 92 × 208 × 82,5 mm
Hmotnost: 2 kg

Bližší technické ustanovení jsou obsažena v technických podmínkách TPTE 13-107/82.
Snímač MIME P a napájecí zdroj k indikátoru NS-105 jsou samostatné výrobky, které je možno objednávat i jednotlivě.

**Dodává: TESLA Kolín, koncernový podnik, Havlíčkova 260, 280 58 Kolín**

## BLOKOVACIA ZÁVORA BZ 7

ZSE SEZ KROMPACHY

### Použitie

Blokovacia závora AP je elektromechanický celok určený pre blokovanie zámku vkladacích dvierok automatických práčok počas odstreďovania. Musí byť zapojená v sérii s motorčekom odpadového čerpadla s príkonom 60 W.

### Pracovné podmienky

— max. teplota okolia +60 °C
— relatívna vlhkosť 95 %

### Montáž

Závora sa upevňuje na základnu dosku dvoma skrutkami M4. Elektrické pripojenie plochými násuvnými spojmi 6,3 ČSN 34 0425.

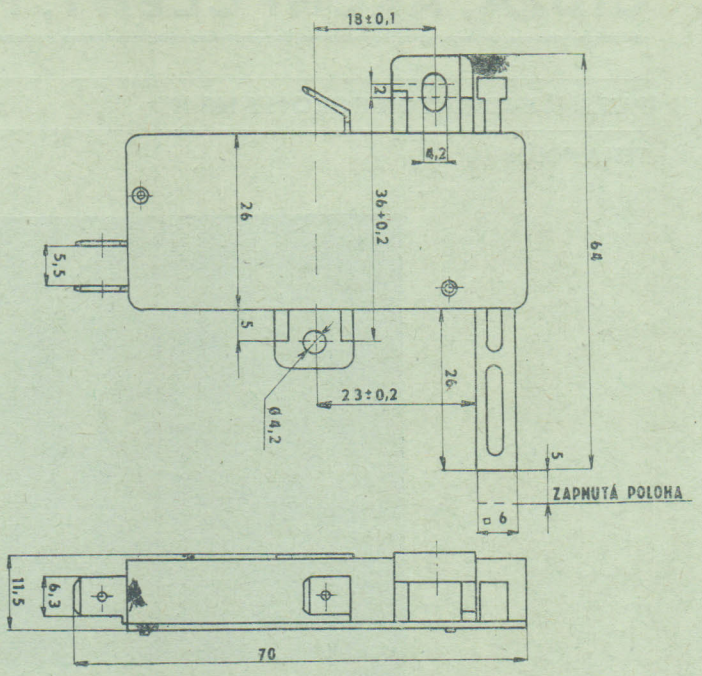
### Technické údaje

- menovitý prúd 0,5 A
- úbytok napätia na topnom vinutí 22 ± 2 V
- max. prúd po dobu 10 minút 0,8 A
- max. vysunutie zarážky 5 — 0,5 mm
- doba pre max. vysunutie max. 10 s
- doba pre vysunutie 3 mm max. 7 + 1 s
- doba odblokovania min. 30 s
- max. protisila na zarážke 0,1 N
- trvanlivosť 1 000 hodín pri 16 000 blokovacích cykloch
- stupeň krytia IP 00
- hmotnosť 0,020 kg

Podľa ČSN 36 1050 je blokovacia závora zaradená ku spotrebičom II. triedy.
Vyhovuje TP 1234 MHS 62/82

**Dodáva: ZSE SEZ Krompachy, koncernový podnik, Hornádská, 053 41 Krompachy**

**Rozmerový náčrtok**




## MEMBRÁNOVÝ VAKUOMĚR 358 VT

TESLA ROŽNOV

Vakuoměr slouží k měření nízkého absolutního tlaku čistých i agresivních plynů. Oblast použití nezávisí na druhu měřeného plynu nebo směsi plynu a na stupni ionizace plynů. Číslicový údaj displeje má lineární závislost na měřeném tlaku. Výstupní signál lze použít pro registraci nebo regulaci.

### Popis funkce

Vakuoměr sestává z měrky a napájecího zdroje s indikačním přístrojem. Měrka vakuoměru pracuje na principu kapacitního snímání deformace kovové membrány (INCONEL) měřeným tlakem plynu. Membrána je předepjata v bloku z austenitické oceli, na druhé straně membrány je referenční vakuum.
V samostatném napájecím zdroji vakuoměru je indikační ručkový přístroj a zdířky výstupního signálu.

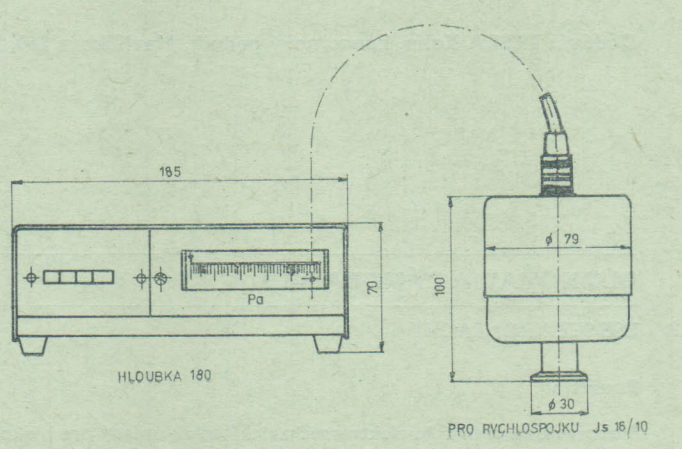
### Základní technické hodnoty

Měřicí rozsahy: 0 ... 100 Pa ( 1 V)
0 ... 300 Pa (5 V)
0 ... 1 000 Pa (10 V)
Přesnost měření (vztaženo na AT = 3 K): ±5 % z měřené hodnoty
Doporučená pracovní teplota: 20 °C ± 2 °C
Rozsah pracovních teplot: +15 °C ... +45 °C
Teplotní součinitel: $1.10^{-2}$/K z celkového rozsahu
Největší dovolený vstupní tlak: 0,1 MPa
Výstupní signál — analogový: 0 ... 10 V, $R_L \geq 2$ kΩ
— číslicový: binárně-dekadický kód měřeného napětí v Pa (3,5místný, úroveň TTL)
Blokování: dvojité
Napájecí napětí měrky: ±15 V
Doba ustálení po zapnutí: 25 min.
Časová konstanta: <1 s
Nutnost periodické kalibrace: jednou za rok
Napájecí napětí zdroje: 220 V + 10, −15 %, 50 Hz ± 1 Hz
Příkon: 12 VA

Připojení měrky třmenovou rychlospojkou: LABORA RS Js 16/10
Připojení na síť šňůrou: TMD 128 0 E, délka 3 m
Elektronický měřicí přístroj zejména podle ČSN 35 6501
Elektrický předmět podle ČSN 34 1010 třídy I
Třída krytí podle ČSN 33 0330: IP 30
Dovolená teplota během přepravy: ±50 °C

### Základní požadavky na pracovní prostředí

Okolí vakuoměru: bez vysokofrekvenčních magnetických polí
Montáž přístroje na technologickém zařízení: čidlo na vakuovací soustavě, osa — horizontálně,
elektronický blok — v jednotce řízení
Rozměry — čidlo: ⌀ 150 × 200 × 90 mm
elektronický blok: rozměry mají odpovídat normě RVHP
Hmotnost: 3 kg



## ČÍSLICOVÝ KONDUKTOMETR 442 GJ

TESLA ROŽNOV

Číslicový konduktometr je určen pro měření a kontrolu vodivosti velmi čistých vod, zejména upravených deionisací. Hlavní uplatnění při vybavení deionizačních kolon, používaných pro úpravu oplachových vod v polovodičovém, elektronickém a vakuovém průmyslu.

### Popis funkce

Číslicový konduktometr sestává z průtočné měrky s konstantou 0,01 $cm^{-1}$, doplněné polovodičovým teplotním čidlem pro možnost sledování teploty vody, ale zejména pro automatickou teplotní kompenzaci tzv. »solné« vodivosti vody.
Další části sestavy je vlastní měřicí přístroj, kde se v oddělených kanálech zpracovává signál vodivosti a signál teploty. Součinem těchto signálů vzniká signál teplotně kompensované vodivosti, který je spolu se signálem o teplotě k dispozici pro zápis, v úrovni 0—10 V/2 kΩ. Oba tyto signály lze po A/Č převodu zobrazit na třímístném číslicovém zobrazovači.
Do zařízení jsou vestavěny komparátory překročení předvolených hodnot kompenzované vodivosti a teploty.
Pro předvolbu mezních hodnot (prvky na panelu) se využívá také číslicového zobrazovače.
Překročení mezních hodnot udává světelná indikace. Současně je k dispozici signál logiky TTL v úrovni »H«.

### Základní technické hodnoty

Rozsah měření vodivosti: 0 ... 999 nS ... 9,99 μS
Přesnost elektronické části: ±2 % při $t$ = konst. a konstantě měrky $k = 1\ cm^{-1}$
Měrný kmitočet: 30 ± 2 Hz
Automatická teplotní kompenzace: v rozsahu 0 ... 50 °C
Výstupní signál vodivosti: 0 ... 10 V/2 kΩ (100 nS/V; 1 μS/V)
Výstupní signál teploty: 0 ... 10 V/2 kΩ (10 °C/V)
Předvolby mezních hodnot vodivosti a teploty: 0 ... 100 % rozsahu
Překročení mezních hodnot: světelná indikace, signál TTL úroveň H
Napájení: 220 V/50 Hz
Příkon: 20 VA
Prostředí podle ČSN 33 0300 čl. 3.1.1: základní
Provedení: podle ČSN 35 6501 »Elektronické měřicí přístroje«
Krytí podle ČSN 33 0330: IP 30
Elektrický předmět podle ČSN 34 1010 třídy I
Rozměry: šířka 366 mm
hloubka 300 mm
výška 135 mm
Hmotnost: 6 kg

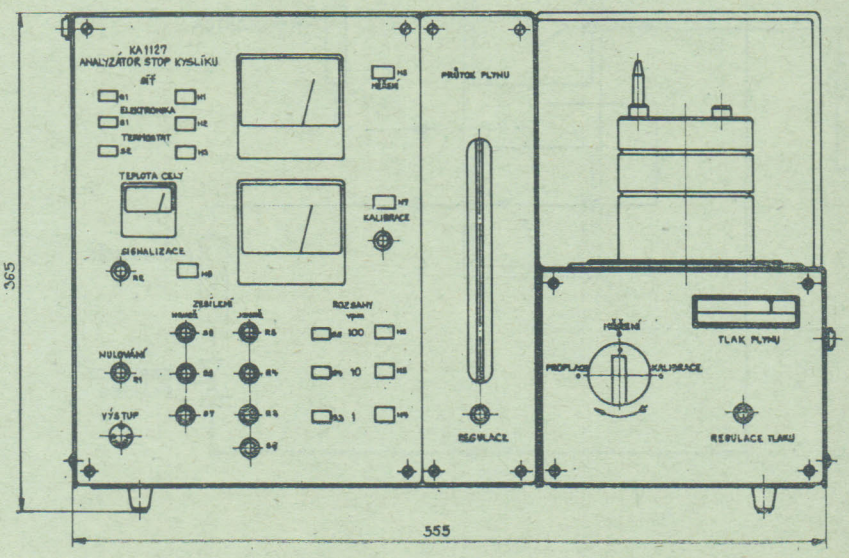
## ANALYZÁTOR STOP KYSLÍKU VE VODÍKU KA1127

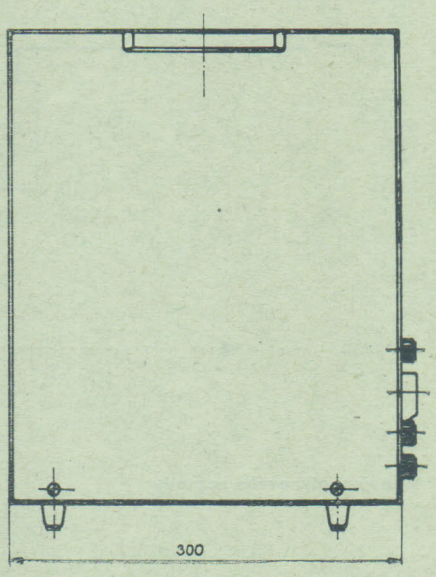
TESLA ROŽNOV

Analyzátor stop kyslíku ve vodíku je elektrochemický kontinuální měřicí přístroj určený ke stanovení stopových koncentrací kyslíku ve vodíku.

### Popis funkce

Analyzátor lze rozdělit podle odbornosti na úsek plynový, detekční a elektronický.
Úsek plynový obsahuje plynové regulační a stabilizační prvky, které umožňují nastavit a dlouhodobě udržovat konstantní průtok měřeného vodíku proudícího buď přímo do detekční cely nebo do čisticí kolony detekční cele předřazené, která zjišťuje odstranění kyslíku z vodíku při kalibraci analyzátoru.
Detekční úsek představuje detekční cela, jejíž podstatou je galvanický článek se dvěma základními a jednou pomocnou elektrodou. Při průtoku měřeného vodíku detekční celou vzniká v tomto galvanickém článku proud, jehož velikost je úměrná koncentraci kyslíku v měřeném vodíku. Uvnitř detekční cely je zabudován elektrolyzér se dvěma platinovými elektrodami, který umožňuje přesnou kalibraci cely v celém měřicím rozsahu. Pro zvýšení přesnosti měření je detekční cela termostatována.
Elektronický úsek zesiluje a zpracovává proud vznikající v detekční cele, zpracovaný výstupní signál indikuje na panelovém měřidle. Měřicí rozsah na panelovém měřidle je volitelný třemi tlačítkovými přepínači rozsahů 1 vpm, 10 vpm, 100 vpm.
Vedle obvodů pro výstupní signál je v elektronickém úseku zabudován také kalibrační obvod, určený pro přesnou kalibraci detekční cely. Obsahuje rovněž panelové měřidlo a otočný potenciometr pro nastavení přesných kalibračních hodnot ve všech třech měřicích rozsazích.
Termostatování detekční cely na zvolenou hodnotu zajišťuje termostatový obvod s příslušným panelovým měřidlem pro indikaci teploty.
Signalizační obvod je určen pro nastavení maximální zvolené koncentrace, po jejímž překročení se rozsvítí označená signální žárovka.
Pro registraci naměřené hodnoty je možno připojit k analyzátoru zapisovač. Jednotlivé funkční, indikační a ovládací prvky analyzátoru jsou umístěny ve společné skříni, tvořící celistvý přenosný přístroj.



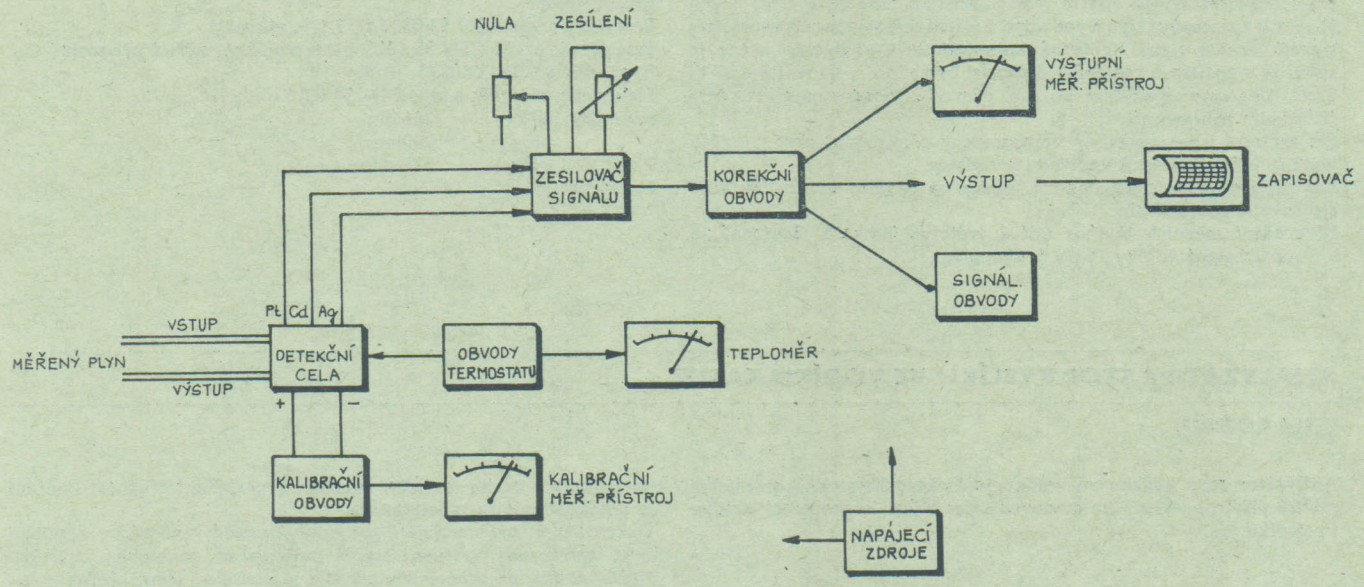
**Základní technické hodnoty**

Měřicí rozsahy: 0 ... 1 vpm
0 ... 10 vpm
0 ... 100 vpm

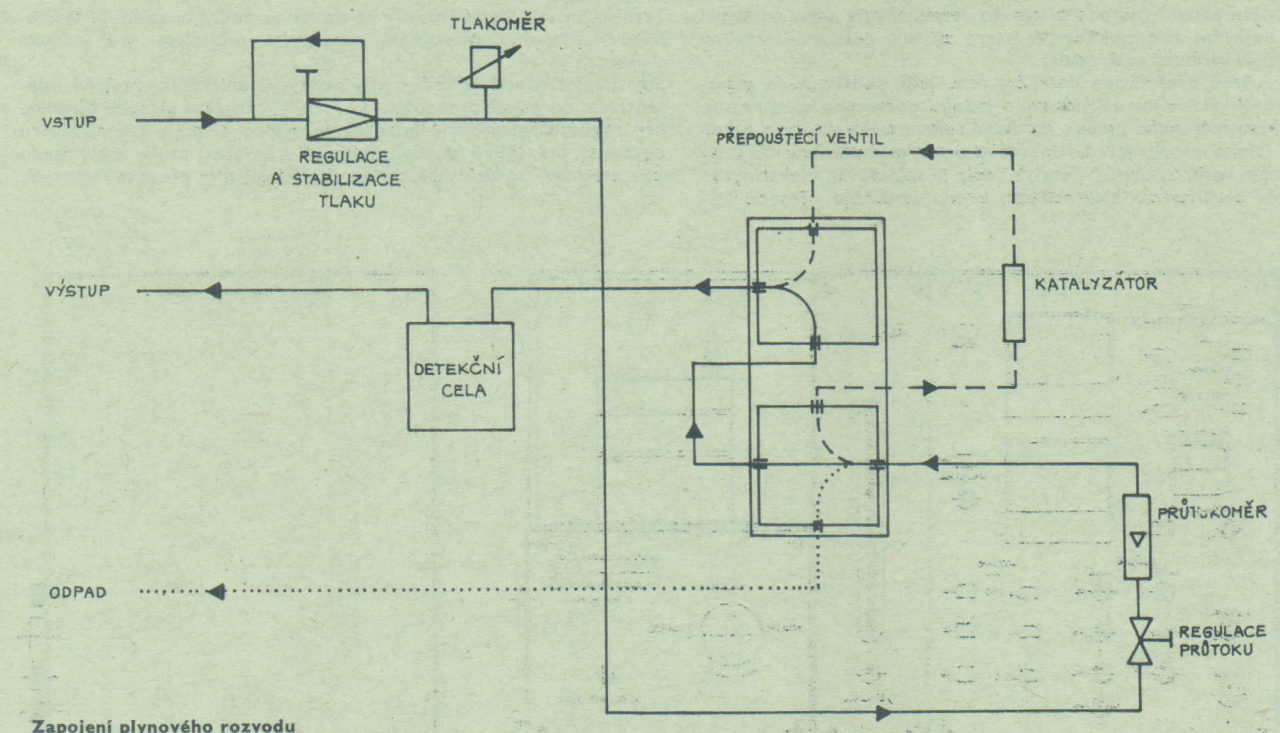
Analyzovaný plyn —
přesné nastavení regulačními plynovými prvky v přístroji
vstupní tlak: min. 100 kPa
množství měřeného vodíku: 9 l/h
teplota měřeného vodíku na vstupu: 15 ... 25 °C

Rychlost změny odezvy přístroje na změnu koncentrace kyslíku ve vzorku analyzovaného vodíku při kontinuálním měření:
při zvýšení koncentrace kyslíku: 30 s
při poklesu koncentrace kyslíku: 100 s

Napájení: 1 + PEN 220 V, 50 Hz
Příkon: 80 VA
Jištění: tavná pojistka T100, T160, T200
Krytí podle ČSN 33 0330: IP20
Pracovní prostředí podle ČSN 33 0300: základní
Zařízení konstruováno: podle ČSN 35 6501
Předmět podle ČSN 34 1010: I
Ochrana před nebezpečným dotykovým napětím podle ČSN 34 1010: nulováním
Klasifikace přístroje podle ČSN 33 2320: zařízení BNV
Zařízení lze hodnotit jako: zařízení bez nebezpečných úniků




**Funkční blokové zapojení analyzátoru**

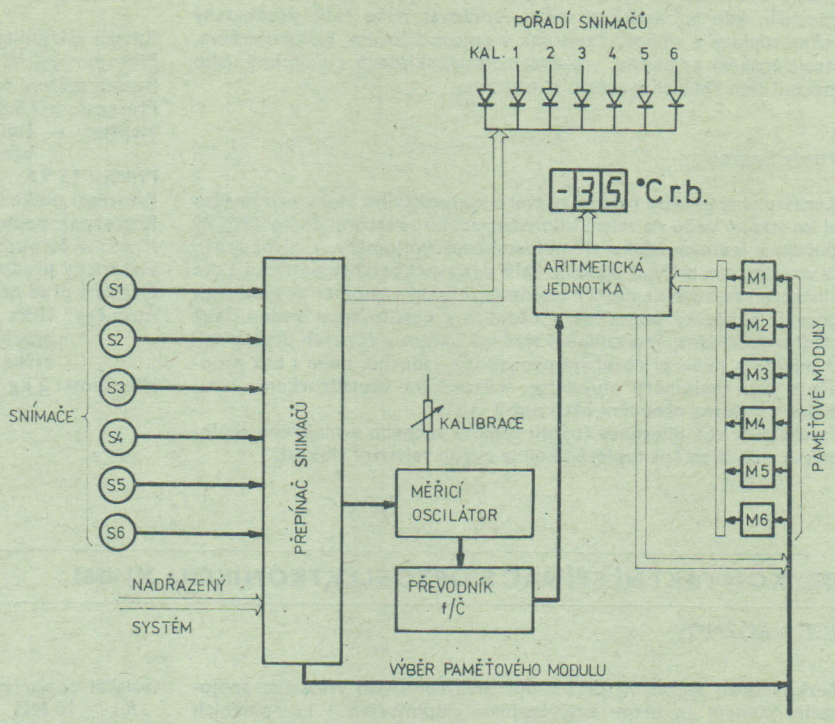



**Zapojení plynového rozvodu**

# MĚŘIČ ROSNÉHO BODU KA1164

TESLA ROŽNOV

Měřič KA 1164 je určen k měření rosného bodu neagresivních plynů v rozsahu —20 °C r. b. až —75 °C r. b. K přístroji lze připojit maximálně 6 kapacitních snímačů, které se dodávají společně s paměťovým modulem, jehož obsah je vytvořen při kalibraci snímače. Jednotlivé snímače se přepínají na panelu přístroje nebo z nadřazeného systému (počítače). Na displeji je zobrazen rosný bod ve °C r. b., příp. informace o překročení rozsahu. Před měřením lze provést kalibraci přístroje.




## Měřicí oscilátor

Princip snímače je založen na změně jeho kapacity v závislosti na parciálním tlaku vodních par obsažených v měřeném plynu. Snímač je zapojen do obvodu harmonického oscilátoru tak, že vlivem změny jeho kapacity dochází ke změně kmitočtu. Kmitočet je převeden na číslo čítáním v čítači v pevně stanoveném časovém úseku, odvozeném z krystalem řízeného oscilátoru.

## Výpočet rosného bodu

Výpočet rosného bodu ze vstupního údaje, tj. převedeného kmitočtu harmonického oscilátoru na číslo, se realizuje v aritmetické jednotce modifikovanou metodou interpolace třemi polynomy. Parametry těchto polynomů jsou uloženy ve výměnných paměťových modulech dodávaných s příslušným snímačem.
Algoritmus výpočtu nejprve zjistí, zdali je informace o vlhkosti v rozsahu přístroje. V případě, že je rozsah překročen (menší než —75 °C r. b. nebo větší než —20 °C r. b.), displej zhasne a svítí pouze doplňková informace o překročení rozsahu.

## Kalibrace přístroje

Po zapnutí přístroje je možno provést kalibraci pomocí potenciometru na předním panelu. Kalibrační hodnota —55 °C r. b. je zobrazena na displeji. Po provedené kalibraci je možno zvolit tlačítkem jeden ze šesti snímačů.

## Přepínání snímačů

Přepínání snímačů je umožněno tlačítkem »SNÍMAČ«. Postupným spínáním je volen jeden ze šesti snímačů. Jeho pořadí je zobrazeno světelnou diodou. Přepínání snímačů pomocí nadřazeného systému je umožněno přes konektor na zadním panelu přístroje (číslo snímače v kódu BCD, tj. 0XXX, kde XXX je číslo snímače v kódu BCD).

## Základní technické hodnoty

Rozsah měření rosného bodu: —20 °C r. b. až —75 °C r. b.
Chyba interpolace: ±0,5 °C r. b.
Přesnost měření teploty rosného bodu: ±3,5 °C r. b. (viz poznámka)
Doba měření: cca 15 s
Počet připojitelných snímačů: max. 6
Kapacita snímače: 30 nF až 55 nF (měřeno v prostředí s —65 °C r. b. na kmitočtu 1 kHz)
Maximální pracovní napětí střídavé (vrcholová hodnota): 3 V
Maximální dovolené stejnosměrné napětí: 0,1 V
Chyba kalibrace snímače: ±3 °C r. b.
Hodnoty snímače jsou zaručovány po dobu 6 měsíců.
Prostředí podle ČSN 33 0300: základní obyčejné
Relativní vlhkost (přístroj): 10 % až 80 %
Teplota okolí (přístroj): +5 až +40 °C
Teplota okolí (snímač): +20 až +35 °C
Tlak vzduchu: 60 až 106 kPa
Napájecí napětí: 220 V ± 10 %
Kmitočet napájecího napětí: 50 Hz ± 2 %
Hmotnost přístroje: cca 4 kg
Hmotnost snímače: cca 0,1 kg
Rozměry přístroje: 340 × 90 × 390 mm
Bezpečnostní třída přístroje podle ČSN 35 6501: I
Jištění: pojistka T 250 mA/250 V
Příslušenství:
— síťová šňůra
— pojistková vložka T 250 mA/250 V
— 6 ks snímače s paměťovými moduly
— instrukční knížka
— 5 m spojovacího kabelu s konektory (na zvláštní přání uživatele)

Poznámka:

Tato přesnost platí pouze pro snímač s příslušným paměťovým modulem a je určena z aritmetického součtu odchylky interpolace a chyby vzniklé při cejchování konkrétního snímače.

## PROSTOROVÉ ČIDLO VLHKOSTI A TEPLOTY TPM 28

TESLA ROŽNOV

Prostorové čidlo vlhkosti a teploty je určeno pro použití ve všech oborech, kde je zapotřebí měřit, udržovat nebo řídit předepsaný režim teploty a vlhkosti, zejména v polovodičovém, elektronickém, strojírenském průmyslu, v potravinářství, skladech a podobně, jako vstupní člen řídicích systémů klimatizace.

### Popis funkce

Konstrukčně je čidlo řešeno ve tvaru kompaktního bloku pro zavěšení ke stropu nebo na stěnu klimatizovaného prostoru. Čidlo TPM 28 slučuje v jediném bloku tři polovodičové teploměry, z nichž jeden se používá pro měření teploty; další dva tvoří psychrometrické čidlo vlhkosti, tzv. suchý a mokrý teploměr. Mokrý teploměr je zvlhčován pomocí punčošky ponořené v nádobce s destilovanou vodou, jejíž hladina je hlídána. Pro zajištění správné funkce v různých prostorách (s nuceným nebo přirozeným prouděním vzduchu, nebo i bez proudění) jsou teploměry ofukovány vestavěným ventilátorkem, zaručujícím rychlost proudění větší než 2 m/s.
Psychometrická diference (rozdíl teploty suchého a mokrého teploměru) v závislosti na teplotě okolí je mírou relativní vlhkosti.

### Základní technické hodnoty

Rozsah měření teploty: 0 ... 40 °C
Přesnost: ±1 °C
Rozsah měření relativní vlhkosti: 20 ... 80 %
Přesnost: ±2,5 % v pásmu 20 % r. v.
Napájení — čidlo: z řídicí jednotky klimatizace 412 EJ
ventilátor: síť 220 V/50 Hz
Příkon: 15 VA
Prostředí podle ČSN 33 0300, čl. 3.1.1: základní
Provedení: podle ČSN 35 6501
Krytí: IP 30 podle ČSN 33 0330
Elektrický předmět podle ČSN 34 1010: třída I
Ochrana před nebezpečným dotykem: nulováním
Rozměry: šířka 135 mm
hloubka 130 mm
výška 135 mm
Hmotnost: 2 kg

## BEZKONTAKTNÍ SPÍNAČ S OPTOELEKTRONIKOU XJ 4501

TESLA ROŽNOV

Bezkontaktní spínač XJ 4501 s optoelektronickým vstupním spojovacím členem je určen pro zapínání odporových i komplexních zátěží (topná tělesa, motory apod.) a jiná použití v oblasti průmyslové elektroniky. Umožňuje náhradu klasických elektromechanických výkonových spínačů (relé, stykačů atd.), zejména v případech, kdy se vyžaduje vyšší četnost spínání.

### Popis funkce

Elektrický vstupní signál uvede prostřednictvím vstupního optoelektronického spojovacího členu WK 164 12 do činnosti řídicí obvod tvořený dvěma tranzistory a tyristorem. Optoelektronický vazební člen galvanicky odděluje zdroj vstupního signálu od výkonového spínacího prvku - triaku. Řídicí obvod zabezpečí zapínání triaku při průchodu síťového napětí nebo proudu zátěže nulovou úrovní po dobu trvání vstupního signálu.

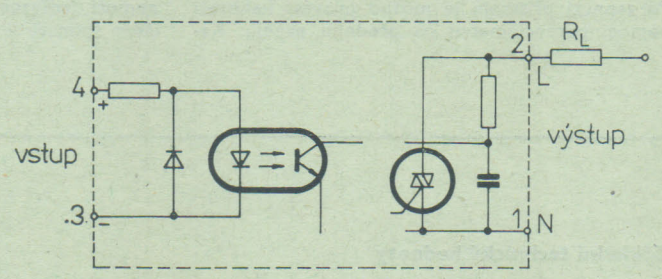
### Provedení

Spínač sestává z osazené jednostranné desky s plošnými spoji, triaku, kovové základny a ochranného krytu. Deska s triakem je umístěna v krytu z izolačního materiálu. Přístupnými částmi jsou kovová základna, ploché spojovací kolíky a ochranný kryt. Triak spínače je upevněn v kovovém bloku, který je galvanicky oddělen od kovové základny.
Spínaná zátěž a zdroj vstupního signálu se připojují ke spínači pomocí plochých spojovacích kolíků. Pomocí otvorů v základně se spínač uchycuje k přídavnému chladiči.
Uživatel musí zabezpečit takové chlazení spínače, při kterém nedojde k překročení maximální přípustné teploty základny dané grafem $\vartheta_Z = f(I_{TRMS})$. Pro návrh chladiče platí hodnota tepelného odporu spínače $R_{thsp} = 2{,}9\ °CW^{-1}$. Správnost návrhu se kontroluje měřením teploty na vnější straně základny v jejím středu.

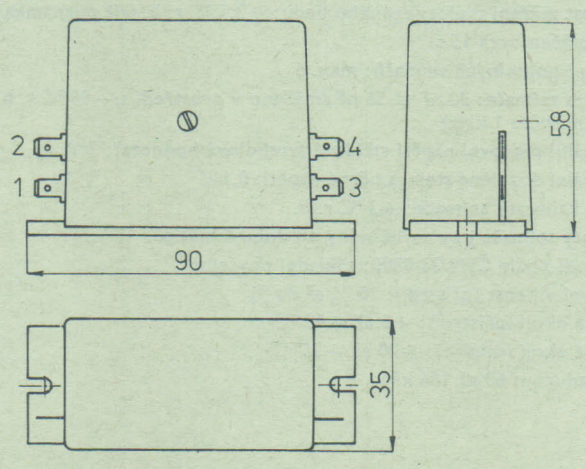
### Základní technické hodnoty

Max. efektivní propustný proud triaku spínače: 10 A
Minimální efektivní propustný proud triaku spínače: 20 mA
Max. zatěžovací (zapínací) propustný proud po dobu nejvýše 100 ms: 40 A
Max. výkon spínaný spínačem: 2,2 kW
Max. impedance zátěže spínané spínačem: 10 kΩ
Vstupní stejnosměrné zapínací napětí: 2 ... 10 V
Max. vstupní zapínací proud: 10 mA
Izolační stejnosměrné napětí vstupního obvodu: 4 kV
Izolační střídavé napětí efektivní výkonového prvku vůči základně: ≥4 kV
Izolační odpor výkonového prvku vůči základně (při $U_{ef} = 250$ V): $R_{iz} \geq 10$ MΩ
Napájecí napětí: 220 V (+10 %, −15 %) 50 Hz
Napájecí proud: 5 mA
Tepelný odpor mezi systémem výkonového prvku a základnou: 2,9 °CW$^{-1}$
Relativní vlhkost prostředí: max. 80 %

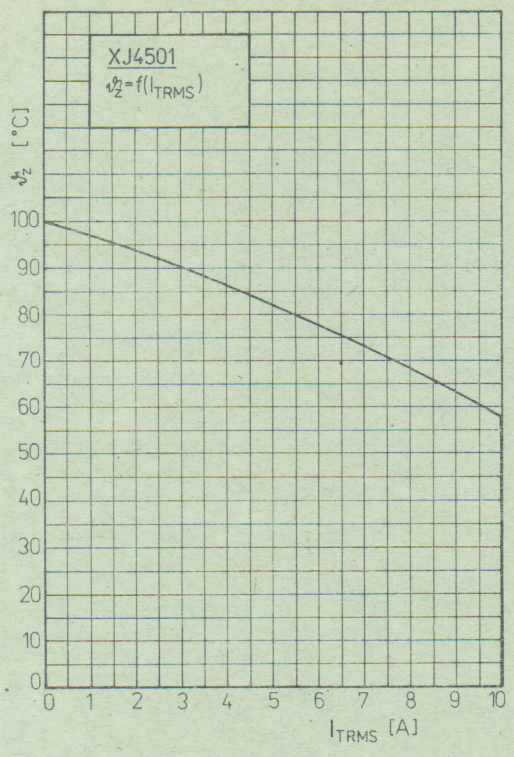
Vnější rozměry — šířka × délka × výška: 35 × 90 × 58 mm
Hmotnost: cca 140 g
Použitý optoelektronický vazební člen: WK 164 12




Funkční blokové zapojení




Vnější provedení




**Maximální dovolená teplota základny spínače v závislosti na efektivní hodnotě propustného proudu triaku spínače**

**Dodává: TESLA Rožnov, koncernový podnik, ul. 1. máje 1000, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm**

9

## ELEKTRICKÉ POHONY POSUVŮ MEZOMATIC-K

ZSE MEZ BRNO

### Použití

Pohony MEZOMATIC-K jsou určeny především pro posuvy číslicově řízených obráběcích strojů se spojitým polohovým řízením, pro nastavování souřadnic posuvů tvářecích strojů a pro průmyslové roboty a manipulátory.
Pohony jsou tvořeny speciálními vysokomomentovými stejnosměrnými motory s buzením trvalými magnety vysoké kvality, napájenými do kotvy z tyristorových měničů v reverzačním zapojení, s adaptivní regulací a s obvody funkční diagnostiky. Pro servisní účely slouží doplňkový přístroj testovací diagnostiky MEZOMATIC-TESTER, který usnadňuje uvádění do provozu, optimalizaci regulačních smyček a identifikaci poruch.

### Technické údaje

#### Skladba pohonu

Pohon MEZOMATIC-K je dodáván ve vestavném provedení. Kompletní dodávka pohonu MEZOMATIC-K pozůstává z těchto komponentů:

- motory (podle počtu řízených souřadnic)
- měniče
- výkonový síťový transformátor
- tlumivky komutační
- tlumivky vyhlazovací
- odrušovací filtr

Jisticí, spínací a ovládací přístroje nejsou předmětem dodávky. Jejich zajištění včetně konečné montáže a zapojení v rozváděči provádí odběratel podle schéma doporučeného zapojení výrobce.

#### Požadavky na napájecí síť

Elektrické pohony posuvů MEZOMATIC-K se napájejí z trojfázové sítě s těmito jmenovitými hodnotami:

- napětí: 220 V, 380 V, 440 V, 500 V
- dovolená úchylka napětí: +10 % až −15 %
- kmitočet: 50 Hz, 60 Hz
- dovolená úchylka kmitočtu: ± 2 %

### Typové značení pohonu

x x x x x – x x x

- číselný kód trvalého momentu jednotl. motorů
  kód 1 2 3 4 5 B5 6 7
  Nm 10 13 17 23 35 3,5 4 7 7
- R – třípulzní
- A – spec. stejn. motor řady HG
- počet motorů v pohonu
- A – autonomní pohon
  P – pohony ostatní
- 1 řada pohonů s kompaktními měniči

### Technické parametry pohonu

#### Řídicí signály

Pohon posuvu MEZOMATIC-K je řízen analogovým řídicím signálem, jehož maximální hodnota, odpovídající maximální rychlosti, je ± 10 V.
Pohon má dva nezávislé řídicí vstupy jejichž signály se sčítají. Vstupy mohou být alternativně zapojeny jako diferenční pro symetrické řídicí signály.
Odblokování regulátoru se provádí samočinně s časovou prodlevou 0,4 s po připojení na síť. V případě potřeby je možno blokovat regulátor ještě vnějším signálem.

10

### Technické parametry motorů

| | | HG 71 A | HG 71 B | HG 71 C | HG 71 D | HG 112 A | HG 112 B | HG 112 C | HG 112 D |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $M_{go}$ | Nm | 4,2 | 5,6 | 8,4 | 12 | 15,6 | 20,4 | 27,6 | 42 |
| $U$ | V | 61 | 48 | 46 | 46 | 54 | 46 | 60 | 58 |
| $I$ | A | 7,9 | 13,1 | 19,6 | 19,3 | 16,6 | 30,2 | 30,2 | 46 |
| $n$ | $min^{-1}$ | 750 | 750 | 750 | 500 | 500 | 500 | 500 | 500 |
| $M_{0,5}$ | Nm | 2,9 | 3,9 | 5,9 | 8,4 | 10,9 | 14 | 19,6 | 29,4 |
| $V$ | V | 103 | 83 | 81 | 79 | 94 | 81 | 109 | 105 |
| $I$ | A | 5,8 | 9,7 | 14,3 | 14 | 14,6 | 21,7 | 21,6 | 32,8 |
| $n$ | $min^{-1}$ | 1 500 | 1 500 | 1 500 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 |
| $M_1$ | Nm | 1,3 | 1,7 | 2,5 | 3,6 | 4,7 | 6,0 | 8,4 | 12,6 |
| $U$ | V | 191 | 155 | 151 | 146 | 178 | 151 | 205 | 201 |
| $I$ | A | 3,4 | 5,3 | 7,1 | 6,9 | 5,9 | 10,5 | 14,5 | 15 |
| $n_{max}$ | $min^{-1}$ | 3 000 | 3 000 | 3 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 | 2 000 |
| $M_{max}/M_{go}$ | | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 |
| $R_k$ | Ω | 1,09 | 0,425 | 0,465 | 0,298 | 0,258 | 0,142 | 0,160 | 0,0815 |
| $J$ | $kgm^2.10^{-3}$ | 3,4 | 4,5 | 6,5 | 8,9 | 26 | 33 | 42 | 60 |
| $Ce$ | Vs/rad | 0,582 | 0,473 | 0,465 | 0,668 | 0,822 | 0,669 | 0,966 | 0,94 |
| $Tm$ | $s.10^{-3}$ | 10,9 | 8,5 | 7,1 | 6 | 10 | 9,6 | 7,2 | 5,5 |
| $\varepsilon$ | $rad/s^2$ | 6 180 | 6 220 | 6 460 | 6 740 | 3 000 | 3 030 | 3 330 | 3 500 |

$M_{0,5}$ — moment pro 0,5 $n_{max}$
$M_1$ — moment pro $n_{max}$

Poznámka: Uvedené momenty je nutno při pájení z měniče redukovat na 83 %.

Parametry pohonu v otáčkové smyčce

— dovolená celková chyba otáčkové regulace vzhledem k nastaveným otáčkám a činitel nerovnoměrnosti chodu:

| otáčky | celková chyba | činitel nerovnoměrnosti |
|---|---|---|
| 0,1 $n_{max}$ | 7,5 % | 0,05 |
| 0,01 $n_{max}$ | 10 % | 0,1 |
| 0,001 $n_{max}$ | 15 % | 0,15 |

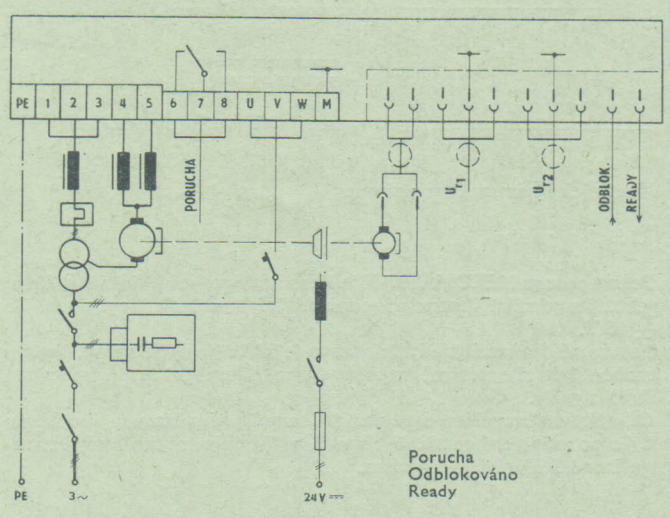
Činitel nerovnoměrnosti $k_H = \frac{n_{max} - n_{min}}{n_{stř}}$

— pásmo propustnosti uzavřené otáčkové smyčky min. 30 Hz
— dosažitelné přetížení po dobu 200 ms:
v rozsahu 0 až 0,25 $n_{max}$ : 4 ÷ 6 $I_N$
0,25 až 0,5 $n_{max}$ : 3 ÷ 4 $I_N$
0,5 až 1 $n_{max}$ : 1 ÷ 3 $I_N$
— překmit při skokovém zadání řídicího napětí, odpovídajícího 0,5 $n_{max}$ menší než 20 %
— rozsah otáčkové regulace 1 : 10 000

## Soustava ochran a funkční diagnostiky

Regulátor pohonu MEZOMATIC-K je vybaven obvody funkční diagnostiky, které hlídají a signalizují nejdůležitější provozní a poruchové stavy jednak přímo na desce regulátoru pomocí svítivých diod, jednak logickým výstupem na úrovni DTL. Bezporuchový stav celého pohonu je hlášen kontaktem relé. Obvody funkční diagnostiky hlídají tyto stavy:
— výpadek fáze síťového napětí
— sled fází
— stabilizované napájecí napětí regulátoru
— proudové přetížení
— poruchu v regulační smyčce
— odblokování regulátoru.

**Schéma zapojení pohonu**



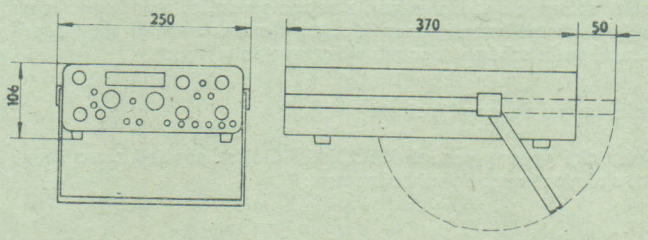

## MEZOMATIC-TESTER

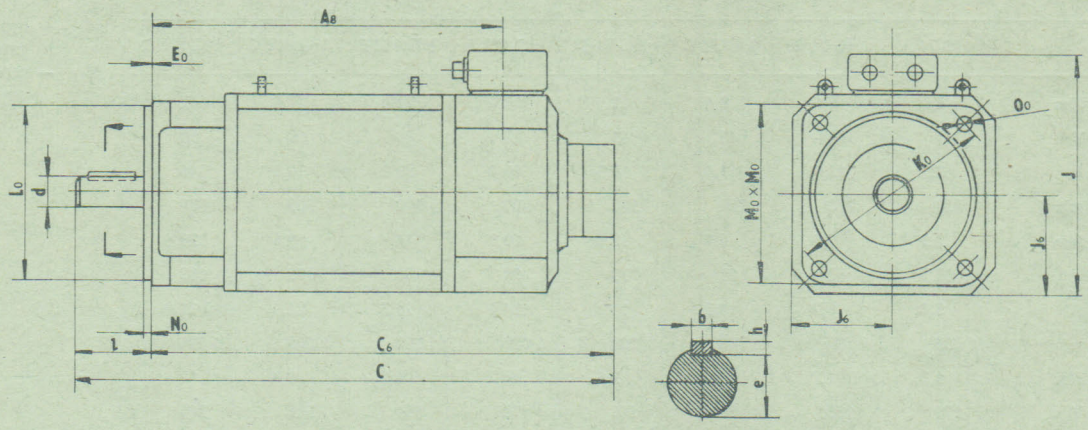
Jako zvláštní příslušenství pohonu je dodáván přenosný diagnostický přístroj MEZOMATIC-TESTER, určený pro uvádění do provozu a servis pohonů posuvů MEZOMATIC-K.
Základní funkce přístroje jsou:
1. Kontrola regulátoru před spuštěním pohonu.
2. Řízení pohonu v ručním režimu.
3. Optimalizace přechodových dějů otáčkové smyčky.
4. Kontrola a měření parametrů regulátoru měniče.

Přístroj je vybaven samostatným napájecím zdrojem, číslicovou indikací měřených veličin, zdrojem řídicích signálů pro ruční řízení s ovládacím panelem.
Diagnostický přístroj MEZOMATIC-TESTER se připojuje k měniči FORMIC pomocí vícežilového kabelu s konektorem.

## Technické parametry

— napájecí napětí 220 V, −15 %, 50 Hz, ± 2 %
— příkon 30 VA
— teplota okolí +5 °C až +40 °C
— hmotnost 6 kg

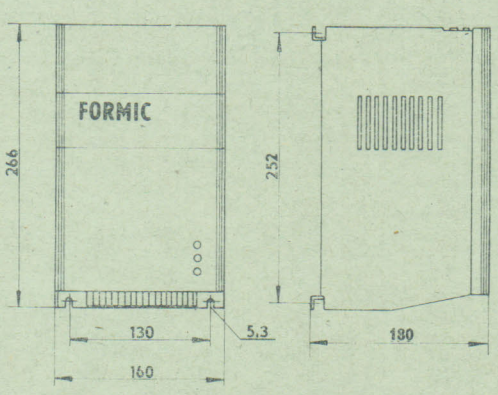



| | $A_8$ | C | $C_6$ | $E_0$ | J | $J_6$ | $K_0$ | $L_0$ | $M_0$ | $N_0$ | $O_0$ | l | d | e | h | b | G [kg] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| HG 71 A | 253 | 419 | 377 | 0 | 186 | 72,5 | 165 | 130 | 145 | 3,5 | 12 | 42 | 28 | 23,9 | 7 | 8 | 22 |
| HG 71 B | 278 | 444 | 402 | 0 | 186 | 72,5 | 165 | 130 | 145 | 3,5 | 12 | 42 | 28 | 23,9 | 7 | 8 | 25 |
| HG 71 C | 323 | 507 | 447 | 0 | 186 | 72,5 | 165 | 130 | 145 | 3,5 | 12 | 60 | 28 | 23,9 | 7 | 8 | 30 |
| HG 71 D | 383 | 567 | 507 | 0 | 186 | 72,5 | 165 | 130 | 145 | 3,5 | 12 | 60 | 28 | 23,9 | 7 | 8 | 38 |
| HG 112 A | 284 | 491,5 | 433,5 | 0 | 284 | 111 | 215 | 180 | 190 | 4 | 15 | 58 | 32 | 27,3 | 8 | 10 | 46 |
| HG 112 B | 309 | 516,5 | 458,5 | 0 | 284 | 111 | 215 | 180 | 190 | 4 | 15 | 58 | 32 | 27,3 | 8 | 10 | 53 |
| HG 112 C | 344 | 551,5 | 503,5 | 0 | 284 | 111 | 215 | 180 | 190 | 4 | 15 | 58 | 32 | 27,3 | 8 | 10 | 65 |
| HG 112 D | 436 | 665,5 | 585,5 | 0 | 284 | 111 | 215 | 180 | 190 | 4 | 15 | 80 | 32 | 27,3 | 8 | 10 | 85 |

## Konstrukční provedení motorů HG

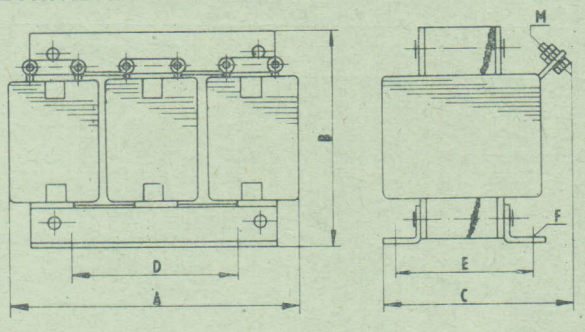
Řadu speciálních ss motorů HG tvoří 8 členů ve dvou výškách osy 71 a 112.
Krytí: IP 44
Chlazení: IC 00—41
Tvar: IM 3001, 3011, 3031
Motory jsou 4pólové s buzením ferritovými permanentními magnety. Na straně předního štítu je zabudováno tachodynamo 20 V/ 1 000 min$^{-1}$.
Motory jsou vybaveny elektromagnetickou brzdou.
Momenty brzdy: 5 Nm pro t. v. 71.
20 Nm pro t. v. 112.




## Příslušenství pohonu

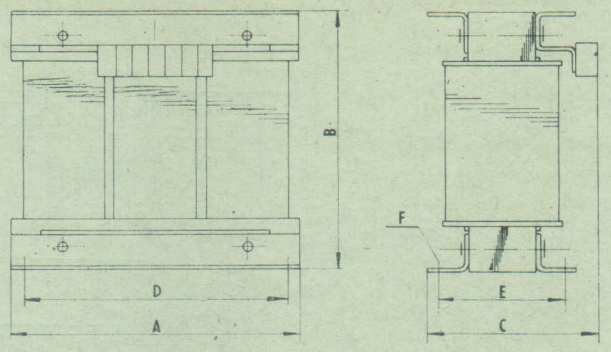
Transformátory
Tlumivky komutační
Tlumivky okruhové
Odrušovací filtr
Diagnostický přístroj

## TLUMIVKA KOMUTAČNÍ



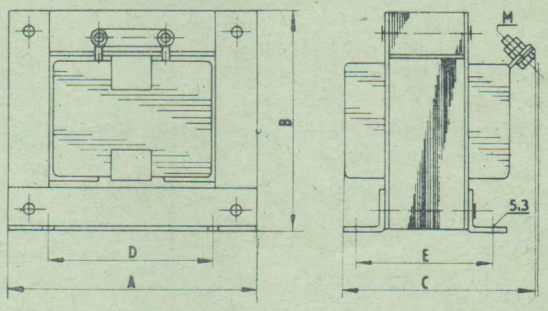

| VEL. | TYP | A | B | C | D | E | F | M | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LTE 20/20 | 120 | 105 | 75 | 80 | 45 | 5,3 | 4 | 2,5 |
| 2 | LTE 20/40 | 120 | 105 | 95 | 80 | 65 | 5,3 | 4 | 3,5 |

## TRANSFORMÁTOR




| VEL. | TYP | kVA | A | B | C | D | E | F | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | 3 | 350 | 310 | | 330 | | 8 | |
| 2 | | 4 | 350 | 310 | 209 | 330 | 138 | 8 | 50 |
| 3 | | 5 | 350 | 310 | 216 | 330 | 145 | 8 | 56 |
| 4 | | 6.3 | 350 | 310 | 225 | 330 | 154 | 8 | 63 |
| 5 | | 8 | 390 | 360 | 270 | 340 | 140 | 13 | 86 |

## TLUMIVKA VYHLAZOVACÍ




| VEL. | TYP | A | B | C | D | E | M | kg |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | LJE 20/20 | 60 | 55 | 70 | 35 | 43 | 4 | 0.7 |
| 2 | LJE 25/25 | 75 | 66 | 80 | 50 | 48 | 4 | 1.2 |
| 3 | LJE 32/32 | 96 | 85 | 90 | 65 | 55 | 5 | 2.5 |
| 4 | LJE 40/40 | 120 | 105 | 100 | 80 | 65 | 5 | 4 |
| 5 | LJE 50/50 | 150 | 130 | 110 | 100 | 92 | 6 | 6 |

10

## MEZOMATIC-K

Elektrický pohon posuvu v dvousouřadnicovém provedení.
Dvousouřadnicové provedení kompletního pohonu bude sestávat z těchto komponentů:
2 ks speciální motory řady HG
1 ks tyristorový měnič
1 ks síťový transformátor
4 ks tlumivky okruhových proudů LJE
2 ks tlumivky komutační LTE
Technické parametry zůstávají shodné jako u jednosouřadnicového provedení, a to jak pro motory, tak pro kompletní pohony.
Třísouřadnicová a vícesouřadnicová provedení pohonu lze realizovat skládáním jedno a dvousouřadnicových měničů v libovolné kombinaci, kterou si může určit odběratel, přičemž síťový transformátor může být společný.

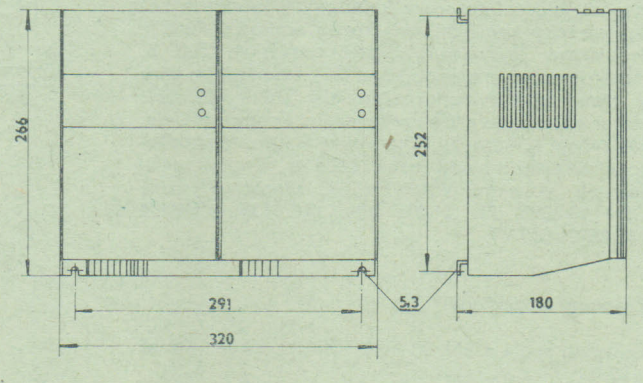
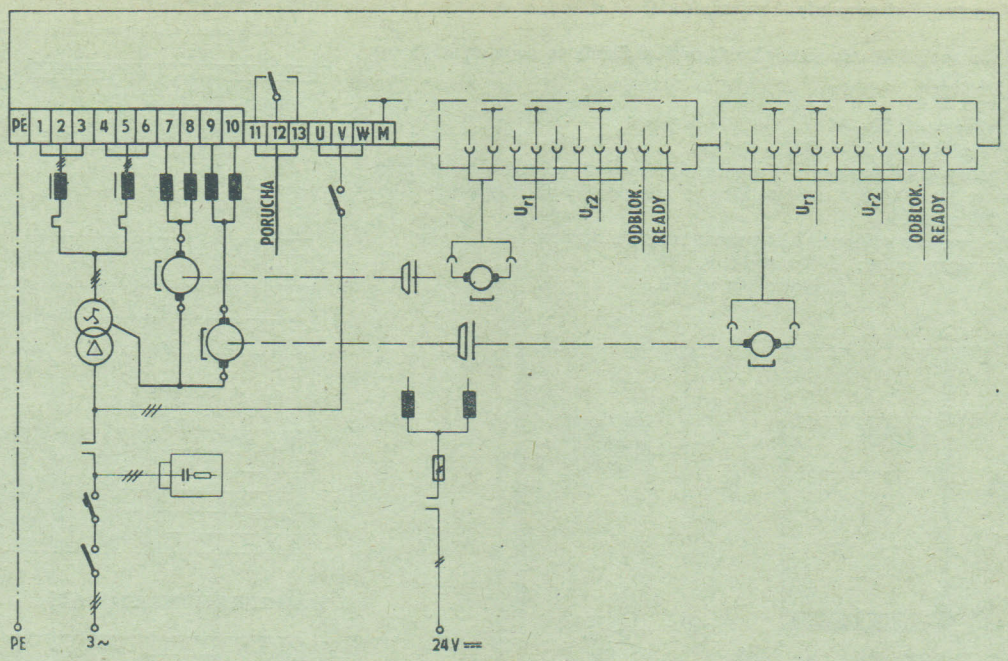


**Schéma vnějších spojů dvousouřadnicového pohonu MEZOMATIC - K**




**Dodává: ZSE MEZ Brno, koncernový podnik, Jílkova 124, 615 32 Brno**

## KROKOVÉ MOTORY S OPTICKOELEKTRICKÝM ČIDLEM

405 528 900 000 □

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Motor vybavený optickoelektrickým čidlem IRC 130 je určen k použití jako akční člen číslicových pohonů, na které jsou kladeny obzvlášť vysoké nároky ať už z hlediska přesnosti polohování, tak z hlediska dynamických vlastností. Z informací, které dostáváme na výstupu čidla lze vyhodnotit polohu, rychlost i smysl otáčení motoru. Krokový motor s čidlem ve spojení s ovládačem v uzavřené smyčce umožňuje zajistit optimální režim rozběhu a zastavení krokového motoru a dosahovat vysokých provozních kmitočtů.

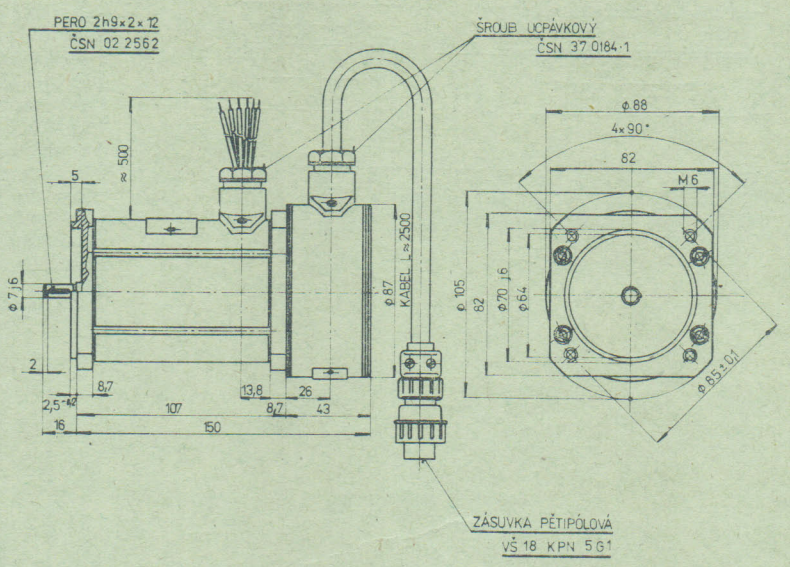
### Popis

Krokový motor s aktivním rotorem. V rotoru je trvalý magnet, uložení rotoru v kuličkových ložiskách. Ložiskové štíty jsou hliníkové, kostra ocelová. Vinutí je dvoufázové, čtyřpólové. Izolační systém ve třídě B. Motor je určen pro trvalý chod (S1). Na předním štítu je namontováno optickoelektrické čidlo IRC 130. Motor s čidlem je přírubový s jedním koncem hřídele, připevňuje se 4 šrouby M10. Vinutí motoru je ukončeno 6 volnými vývody, kabel čidla je ukončen pětipólovou zásuvkou VŠ18KPN5G1. Motor odpovídá ČSN 18 0003, PN 21-01, čidlo IRC 130 odpovídá TPF-18-01-549/79.

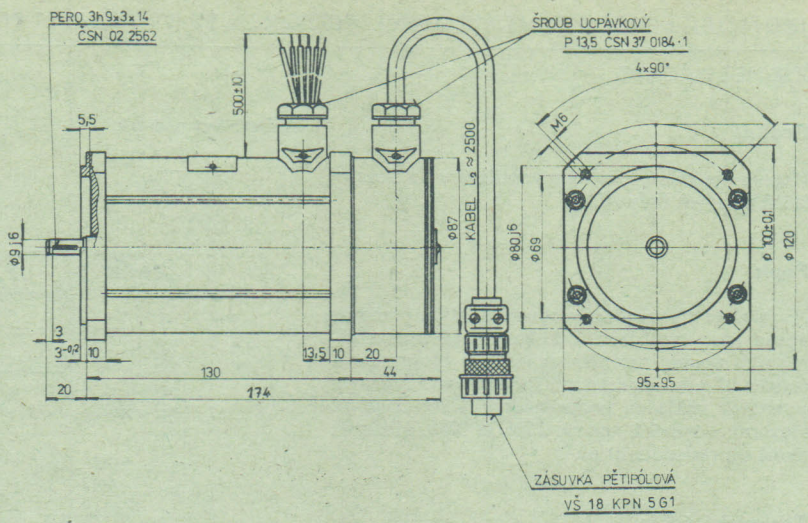
### Pracovní prostředí

Základní podle ČSN 33 0300, teplota okolí +5 až +55 °C.

**Z42QN147 + IRC130** (rozměry v mm)



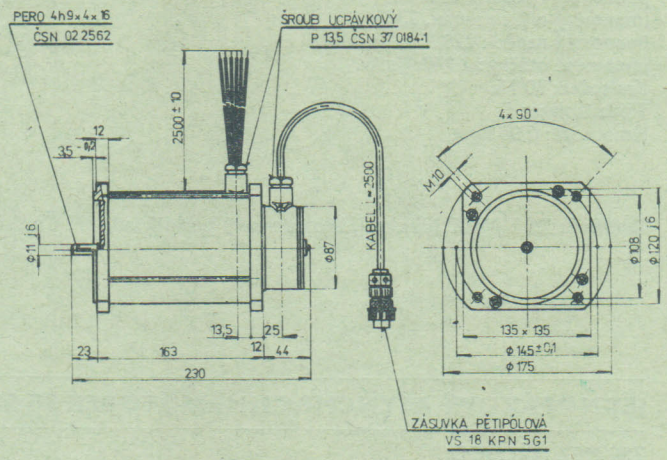
**Z42RS145 + IRC130** (rozměry v mm)




## Technické hodnoty

| | | Z42VV141 +IRC 130 | Z42RS145 +IRC 130 | Z42QN147 +IRC 130 |
|---|---|---|---|---|
| Typ motoru | | | | |
| Velikost kroku | (°) | 1,8 | 1,8 | 1,8 |
| Tolerance kroku | (°) | ±0,1 | ±0,1 | ±0,1 |
| Jmenovitý proud | (A) | 7,1 | 7,0 | 5,5 |
| Statický vazební moment | (N.m) | 5,55 | 1,85 | 0,75 |
| Nejvyšší provozní moment při mezním provozním kmitočtu | (N.m) | 4,0 | 1,55 | 0,6 |
| | (Hz) | 150 | 250 | 300 |
| Mezní provozní moment při mezním provozním kmitočtu | (N.m) | 0,76 | 0,25 | 0,1 |
| | (Hz) | 5 000 | 7 000 | 10 000 |
| Nejvyšší rozběhový kmitočet | (Hz) | 550 | 830 | 940 |
| Činný odpor jedné fáze vinutí | (ohm) | 0,36 | 0,36 | 0,25 |
| Moment setrvačnosti rotoru | (kg.m²) | $11{,}32.10^4$ | $1{,}74.10^4$ | $0{,}66.10^4$ |
| Hmotnost | (kg) | 8,55 | 3,9 | 2,4 |
| Napájecí napětí čidla | (V) | 15 ± 1,5 | | |
| Odběr čidla z napájecího zdroje max. | (A) | 0,25 | | |

**Z42VV141 + IRC 130** (rozměry v mm)




Poznámka

Doporučuje se projednat použití vhodného elektronického ovládače s výrobcem.

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

10

## JEDNOFÁZOVÝ ASYNCHRONNÍ MOTOREK SE STÍNĚNÝM PÓLEM typ A 24 NL 262 359 211 334 220 □

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Motorek je určen k pohonu ventilátoru do akumulačních kamen Fikoterm E-PN 78-23 (výrobce Kovosmalt Fiľakovo)

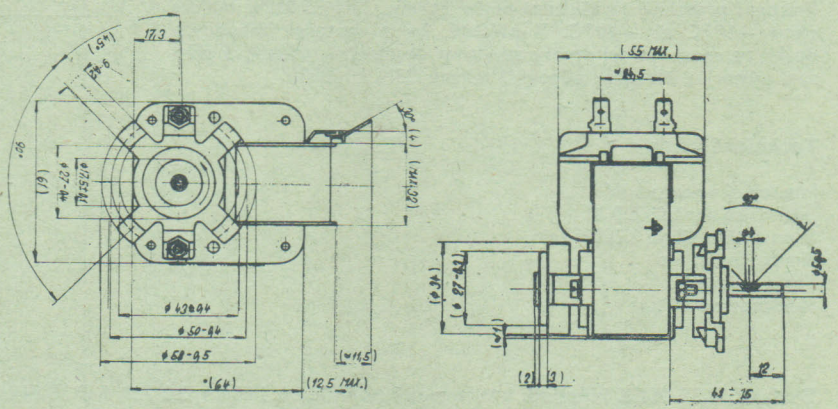
### Popis

Motorek je v provedení vestavném, může pracovat pouze jako ventilátor. Ložiska kluzná jsou z výrobního závodu naplněna speciálním olejem zaručujícím dlouhou provozní spolehlivost. Pracovní prostředí základní podle normy ČSN 33 0300, teplota okolí +5 °C až +40 °C. V případě, že je motorek zabudován do krytu, musí větrací otvory zajišťovat dostatečné průtahové chlazení motorku. Motorek odpovídá normě ČSN 36 1050.

### Technické údaje

Jmenovitý výkon: 33 W
Jmenovité napětí: 220 V
Jmenovité otáčky: 1 800 1/min.
Kmitočet: 50 Hz
Třída izolace: E
Hmotnost: 0,90 kg

**Rozměrový náčrtek**



**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

## JEDNOFÁZOVÝ ASYNCHRONNÍ MOTOREK SE STÍNĚNÝM PÓLEM typ A 24 NH 268 359 211 324 062 □

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Motorek je určen k pohonu ventilátoru do akumulačních kamen řady AD.

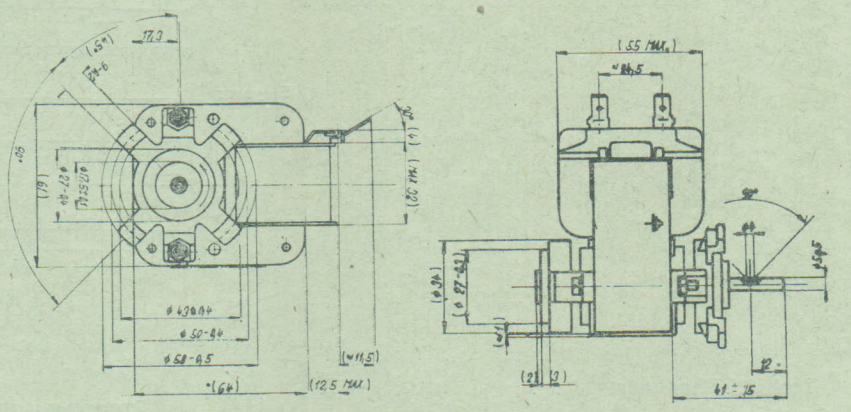
### Popis

Motorek je v provedení vestavném. Může pracovat pouze jako ventilátor. Ložiska kluzná jsou z výrobního závodu naplněna speciálním olejem zaručujícím dlouhou provozní spolehlivost. Pracovní prostředí základní podle normy ČSN 33 0300. Motorek odpovídá normě ČSN 36 1050. Motorek nemá ochrannou svorku.

### Technické údaje

Jmenovitý výkon: 1,8 W
Jmenovitý příkon: max. 23 W
Jmenovité napětí: 220 V
Jmenovité otáčky: 2 240 1/min.
Kmitočet: 50 Hz
Třída izolace: E
Hmotnost: 0,90 kg

**Rozměrový náčrtek**



**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

## JEDNOFÁZOVÝ ASYNCHRONNÍ MOTOREK SE STÍNĚNÝM PÓLEM typ A 24 NC 269 359 211 314 040 □

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Motorek je určen k pohonu ventilátoru, který zaručuje dostatečné chlazení motorku.

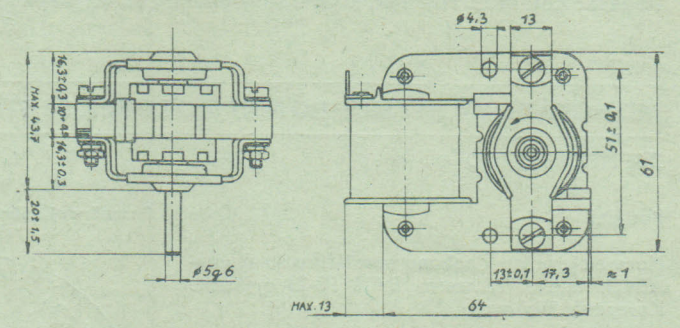
### Popis

Motorek je v provedení vestavném, krytí IP 00. Může pracovat trvale jako ventilátor. Ložiska motorku jsou kluzná a z výrobního závodu naplněna speciálním olejem zaručujícím dlouhou provozní spolehlivost.
Pracovní prostředí je základní podle normy ČSN 33 0300, teplota okolí −10 °C až +40 °C. V případě, že je motorek zabudován do krytu, musí větrací otvory zajišťovat dostatečné průtahové chlazení motorku. Motorek odpovídá normě ČSN 36 1050.

### Technické údaje

Jmenovitý výkon: 1 W
Jmenovité napětí: 220 V
Jmenovité otáčky: 2 300 1/min.
Kmitočet: 50 Hz
Třída izolace: E
Hmotnost: 0,80 kg

**Rozměrový náčrtek**



**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

## MOTORGENERÁTOR typ T 22 GF 28 + F 25 LD 167

359 414 031 020 □

ZSE MEZ NÁCHOD

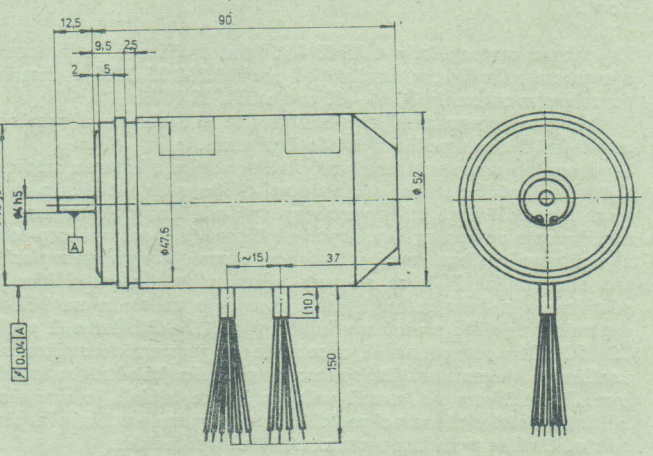
### Použití

Soustrojí sestává ze střídavého servomotoru a tachogenerátoru. Je možno je použít jako řídicího členu v servomechanismech, kde servomotor představuje zdroj mechanické energie a tachogenerátor je zdrojem střídavého napětí, úměrného rychlosti a smyslu otáčení soustrojí. Servomotor je řízen co do výkonu a co do smyslu otáčení řídicím napětím servomechanismu. Napětí tachogenerátoru lze použít ke stabilizaci servosoustavy.

### Popis

Servomotor je řešen na principu dvoufázového indukčního motoru s rotorem nakrátko, jehož parametry jsou upraveny tak, aby závislost mezi otáčkami a momentem byla pokud možno lineární. Otáčky a moment jsou přímo úměrné napětí řídicí fáze.
Tachogenerátor je řešen jako střídavý indukční stroj systému Ferraris. Jeho výstupní napětí je lineárně úměrné otáčkám a fáze výstupního napětí je závislá na smyslu otáčení. Tachogenerátor je napájen střídavým napětím stálé velikosti a stálého kmitočtu.
Provedení motorgenerátoru je uzavřené, ložiska kuličková, pracovní poloha libovolná. Servomotor odpovídá normě ČSN 35 0760.

### Rozměrový náčrtek




### Technické údaje

Jmenovitý výkon: 1 W
Jmenovité napětí: 48/2×24 V
Jmenovitý kmitočet: 50 Hz
Budicí napětí tacha: 48 V
Kmitočet: 50 Hz
Budicí příkon: 1,5 W
Třída izolace: B
Hmotnost soustrojí: 0,75 kg
Teplota okolí: +5 °C až +50 °C

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

10

## SERVOPOHON S KROKOVÝM MOTOREM typ MF 0004

□

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Servopohon MF 0004 s krokovým motorem je určen pro pohon přísuvných mechanismů brousicích vřeteníků vyráběné řady hrotových brusek oběžného průměru 160 až 800 mm. Řídicí a napájecí část servopohonu je konstruována pro použití krokového motoru s aktivním rotorem MEZ Náchod. Řídicí systém umožňuje broušení obrobků zápichovým i podélným způsobem, v obou případech v ručním a automatickém režimu.

Servopohon se skládá z těchto samostatných konstrukčních jednotek:
— Napájecí část krokového motoru (regulovaný zdroj napětí) s koncovým stupněm
— Krokový motor s aktivním rotorem a vestavěným čidlem polohy na hřídeli motoru
— Jednotka předřadných odporů
— Řídicí systém servopohonu

Napájecí napětí: 110 V, 50—60 Hz
220 V, 50—60 Hz
Celkový příkon: 600 VA

**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

# TROJFÁZOVÉ ASYNCHRONNÍ MOTORKY A MOTORY NAKRÁTKO, ZAVŘENÉ 4 AP 63-90

ZSE MEZ MOHELNICE

## Popis

Motorky a motory řady 4 AP 63—90 jsou trojfázové, asynchronní s rotorem nakrátko, v krytí IP 44 podle ČSN 35 0001 s vlastním povrchovým chlazením IC 01—41 podle ČSN 35 0006.
Kostra je vyrobena ze slitiny hliníku lité pod tlakem a opatřena podélnými žebry uspořádanými do čtyř stran.
U patkového provedení jsou patky odlity vcelku s kostrou motoru. K dosažení vyššího stupně spolehlivosti chodu, snížení chvění a hlučnosti jsou ložiskové štíty vyrobeny ze šedé litiny. Ventilátor je odstříknut z polypropylenu, kryt ventilátoru je z ocelového plechu a je připevněn třemi šrouby. Statorový svazek je vyroben z plechu pro elektroniku Ei70, za studena válcovaného. Rotorová klec je odstříknuta z hutnického hliníku. Rotor je nalisován na hřídel, dynamicky vyvážen a uložen v kuličkových ložiskách řady 62 podle ČSN 02 4630 v provedení P66, tj. se zvýšenou geometrickou přesností a sníženým hlukem. Ložiska jsou uzavřena ocelovým těsnicím kroužkem. Za ložiskem na straně volného konce hřídele je umístěna ložisková vlnitá vyrovnávací podložka, která vyvozuje axiální předpětí ložiska, čímž se zvýší životnost a sníží hlučnost ložiska.
Ložiska jsou naplněna mazacím tukem MOBIL Lithiumgreasse 932.
Volný konec hřídele každého motoru je opatřen vnitřním závitem podle DIN 332.

## Napětí — kmitočet

Motorky a motory řady 4AP se běžně dodávají pro napětí sítě 220, 380 nebo 500 V a kmitočet sítě 50 Hz.
Tyto motorky a motory splňují rovněž všechny podmínky i pro napětí sítě 660 V. Pro toto napětí mají velikosti 63 a 71 větší svorkovnicovou skříň.
Ve smyslu ČSN 35 0300 výrobce zaručuje spolehlivý chod stroje, není-li kolísání napětí sítě vyšší než —10 % u motorků (do 550 W) a —5 % u motorů (nad 550 W) a kolísání kmitočtu větší než —1 %.

## Objednávání

V objednávce je nutno uvést:
- typ a velikost motoru
- otáčky nebo počet pólů
- výkon motoru
- jmenovité napětí motoru, případně spojení fází
- kmitočet
- tvar motoru
- ostatní odlišné provedení
- další údaje nutné pro objednávku

V případě vyššího počtu spouštění nebo reverzací je nutno zaslat graf pracovního cyklu s uvedením momentu setrvačnosti poháněného zařízení vztaženého na hřídel motoru.

Přehled použitých ložisek:

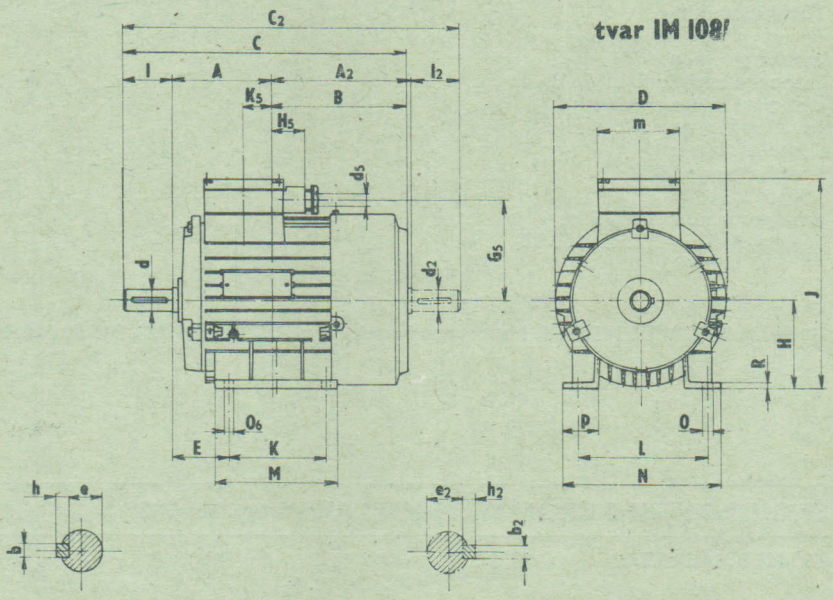
| Velikost motoru | 63 | 71 | 80 | 90 |
|---|---|---|---|---|
| Ložisko přední | 6201 | 6202 | 6204 | 6205 |
| Ložisko zadní | 6201 | 6202 | 6204 | 6205 |

## Pracovní podmínky

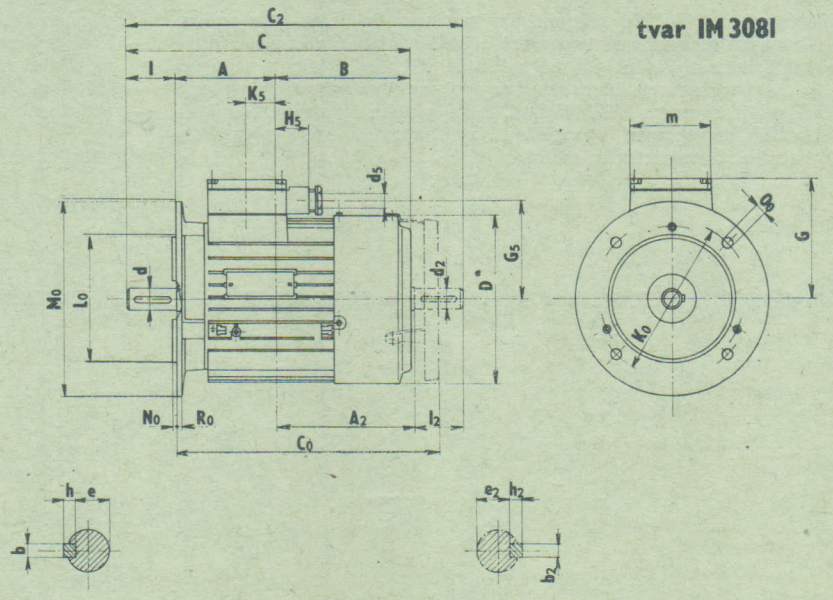
Motorky a motory řady 4AP ve standartním provedení jsou určeny pro práci při teplotě okolí do +40 °C, nadmořské výšce do 1000 m a mohou pracovat v těchto prostředích podle ČSN 33 0300:

| | |
|---|---|
| Základním | čl. 3.1.1. |
| Studeném | čl. 3.2.1. nejnižší teplota okolí —30 °C |
| Vlhkém | čl. 3.2.3. |
| Mokrém | čl. 3.2.4. |
| Prašném s prachem nehořlavým | čl. 3.2.7. |
| S nebezpečím požáru hořlavých hmot | čl. 3.3.1. |
| Pod přístřeškem | čl. 4.1.2. |

tvar IM 1081




tvar IM 3081



**Rozměry jsou uvedeny v mm**

| Typ | A | $A_2$ | B | C | $C_2$ | D | E | H | J | K | L | M | N | O |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4AP 63-.s<br>4AP 63-. | 80 | 106 | 102 | 205 | 232 | 118 | 40 | 63 | 158<br>(179) | 80 | 100 | 96 | 116 | 9 |
| 4AP 71-.s<br>4AP 71-. | 90 | 116 | 111 | 231 | 266 | 132 | 45 | 71 | 173<br>(194) | 90 | 112 | 106 | 132 | 10 |
| 4AP 80-.s<br>4AP 80-. | 100 | 133 | 128 | 268 | 313 | 154 | 50 | 80 | 198 | 100 | 125 | 126 | 150 | 12 |
| 4AP 90S-.<br>4AP 90L-. | 102<br>112 | 145<br>155 | 140<br>150 | 292<br>312 | 347<br>367 | 172 | 56 | 90 | 214 | 100<br>125 | 140 | 127<br>145 | 167 | 12 |

| Typ | $O_6$ | P | R | G | $C_0$ | $E_0$ | $K_0$ | $L_0$ | $M_0$ | $N_0$ | $O_0$ | $R_0$ | $G_5$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4AP 63-.s<br>4AP 63-. | 7 | 26 | 7 | 95<br>(116) | 204,5 | 0 | 115 | 95 | 140 | 3,5 | 10 | 8 | 76<br>(94,5) |
| 4AP 71-.s<br>4AP 71-. | 7 | 32 | 8 | 102<br>(123) | 225 | 0 | 130 | 110 | 160 | 3,5 | 10 | 8 | 83<br>(101,5) |
| 4AP 80-.s<br>4AP 80-. | 10 | 36 | 9 | 118 | 254,5 | 0 | 165 | 130 | 200 | 3,5 | 12 | 10 | 96 |
| 4AP 90S-.<br>4AP 90L. | 10 | 39 | 10 | 124 | 270,5<br>290,5 | 0 | 165 | 130 | 200 | 3,5 | 12 | 10 | 102 |

| Typ | $H_5$ | $K_5$ | m | $d_5$ | $d$-$d_2$ | $l$-$l_2$ | $b$-$b_2$ | $h$-$h_2$ | e-$e_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4AP 63-.s<br>4AP 63-. | 42<br>(51) | 13 | 71<br>(86) | P13,5<br>(P16) | 11 | 23 | 4 | 4 | 8,5 |
| 4AP 71-s.<br>4AP 71-. | 37<br>(46) | 18 | 71<br>(86) | P13,5<br>(P16) | 14 | 30 | 5 | 5 | 11 |
| 4AP 80-.s<br>4AP 80-. | 43,5 | 20,5 | 86 | P16 | 19 | 40 | 6 | 6 | 15,5 |
| 4AP 90S-.<br>4AP 90L-. | 37,5<br>27,5 | 26,5<br>36,5 | 86 | P16 | 24 | 50 | 8 | 7 | 20 |

V typovém označení se místo tečky uvede počet pólů (např. 4AP 80-2s).
Mezní úchylky tolerovaných rozměrů: $H$ — -0,5 $d$-$d_2$ — $k6$
$b$-$b_2$ — $h9$ $L_0$ — $j6$.
$E_0$ — rozměr od dosedací plochy přírubу k osazení volného konce hřídele.
Rozměry v závorkách platí pro napětí sítě 660 V.

**Technická data — pro 50 Hz a 100 % zatížení**

| Typ | Výkon (W) | Otáčky ($min^{-1}$) | Statorový proud (A) 220 V | 380 V | 500 V | 660 V | cos φ | η % | Mz/Mn | Iz/In | Hmotnost motoru (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stroje dvoupólové | | | | | | | | | | | 3000 otáček synchronních |
| 4AP 63-2s | 180 | 2 820 | 0,90 | 0,52 | 0,40 | 0,30 | 0,78 | 68,– | 2,4 | 4,6 | 4,– |
| 4AP 63-2 | 250 | 2 830 | 1,20 | 0,70 | 0,53 | 0,40 | 0,79 | 69,5 | 2,15 | 4,6 | 4,5 |
| 4AP 71-2s | 370 | 2 800 | 1,56 | 0,90 | 0,68 | 0,53 | 0,87 | 72,– | 2,2 | 4,7 | 5,5 |
| 4AP 71-2 | 550 | 2 800 | 2,20 | 1,30 | 0,95 | 0,75 | 0,85 | 75,– | 2,4 | 5,– | 6,5 |
| 4AP 80-2s | 750 | 2 840 | 3,10 | 1,80 | 1,37 | 1,04 | 0,85 | 75,– | 2,– | 5,3 | 9,– |
| 4AP 80-2 | 1 100 | 2 840 | 4,50 | 2,60 | 2,– | 1,5 | 0,86 | 76,– | 2,– | 5,3 | 10,– |
| 4AP 90S-2 | 1 500 | 2 870 | 5,80 | 3,30 | 2,54 | 1,9 | 0,87 | 79,– | 2,2 | 6,1 | 13,– |
| 4AP 90L-2 | 2 200 | 2 865 | 8,10 | 4,70 | 3,60 | 2,7 | 0,88 | 81,– | 2,5 | 6,– | 15,5 |
| Stroje čtyřpólové | | | | | | | | | | | 1500 otáček synchronních |
| 4AP 63-4s | 120 | 1 380 | 0,81 | 0,47 | 0,36 | 0,27 | 0,67 | 59,– | 2,1 | 3,2 | 4,– |
| 4AP 63-4 | 180 | 1 350 | 1,05 | 0,60 | 0,46 | 0,35 | 0,75 | 60,– | 1,8 | 3,2 | 4,5 |
| 4AP 71-4s | 250 | 1 380 | 1,40 | 0,81 | 0,62 | 0,47 | 0,73 | 64,– | 1,9 | 3,4 | 5,5 |
| 4AP 71-4 | 370 | 1 370 | 1,90 | 1,10 | 0,84 | 0,63 | 0,77 | 68,– | 1,9 | 3,1 | 6,5 |
| 4AP 80-4s | 550 | 1 380 | 2,60 | 1,50 | 1,14 | 0,87 | 0,76 | 74,– | 1,8 | 4,2 | 9,– |
| 4AP 80-4 | 750 | 1 380 | 3,80 | 2,2 | 1,67 | 1,27 | 0,73 | 72,– | 1,8 | 3,8 | 10,– |
| 4AP 90S-4 | 1 100 | 1 410 | 4,80 | 2,80 | 2,15 | 1,6 | 0,80 | 74,– | 2,– | 4,6 | 13,– |
| 4AP 90L-4 | 1 500 | 1 410 | 6,20 | 3,60 | 2,75 | 2,1 | 0,82 | 77,– | 2,3 | 4,8 | 15,5 |
| Stroje šestipólové | | | | | | | | | | | 1000 otáček synchronních |
| 4AP 71-6s | 180 | 900 | 1,23 | 0,71 | 0,54 | 0,4 | 0,70 | 55,– | 1,9 | 2,5 | 5,5 |
| 4AP 71-6 | 250 | 890 | 1,56 | 0,90 | 0,68 | 0,53 | 0,73 | 58,– | 1,8 | 2,5 | 6,5 |
| 4AP 80-6s | 370 | 910 | 2,– | 1,15 | 0,87 | 0,67 | 0,73 | 67,– | 1,8 | 3,3 | 9,– |
| 4AP 80-6 | 550 | 910 | 2,80 | 1,60 | 1,22 | 0,93 | 0,76 | 70,– | 2,– | 3,4 | 10,– |
| 4AP 90S-6 | 750 | 940 | 3,80 | 2,20 | 1,67 | 1,27 | 0,73 | 72,– | 1,9 | 3,9 | 13,– |
| 4AP 90L-6 | 1 100 | 930 | 5,40 | 3,10 | 2,40 | 1,8 | 0,75 | 74,– | 2,– | 4,1 | 15,5 |
| Stroje osmipólové | | | | | | | | | | | 750 otáček synchronních |
| 4AP 80-8s | 180 | 690 | 1,50 | 0,86 | 0,65 | 0,5 | 0,62 | 52,– | 2,– | 2,6 | 9,– |
| 4AP 80-8 | 250 | 690 | 1,90 | 1,10 | 0,84 | 0,63 | 0,63 | 55,– | 2,– | 2,7 | 10,– |
| 4AP 90S-8 | 370 | 705 | 2,40 | 1,40 | 1,07 | 0,8 | 0,60 | 66,– | 1,8 | 3,3 | 13,– |
| 4AP 90L-8 | 550 | 705 | 3,60 | 2,– | 1,60 | 1,2 | 0,63 | 66,– | 2,– | 3,3 | 15,5 |
| 4AP 90L-8 | 750 | 685 | 4,90 | 2,80 | 2,13 | 1,63 | 0,60 | 68,– | 2,– | 3,– | 15,5 |

**Dodává: ZSE MEZ Mohelnice, koncernový podnik, 789 85 Mohelnice**

# TROJFÁZOVÉ ASYNCHRONNÍ MOTORY S KOTVOU NAKRÁTKO, ZAVŘENÉ 4 AP 112-132

ZSE MEZ MOHELNICE

## Popis

Motory řady 4AP 112-132 jsou trojfázové asynchronní s rotorem nakrátko, v krytí IP 44 podle ČSN 35 0001 s vlastním povrchovým chlazením IC 01-41 podle ČSN 35 0006.
Kostra motoru je litinová, odlévaná do kokil, opatřena podélnými žebry uspořádanými do čtyř stran. U patkového provedení jsou patky odlity vcelku s kostrou motoru. Ložiskové štíty jsou rovněž z litiny. Přední ložiskový štít je opatřen vnitřním ocelovým ložiskovým víčkem, určeným k pevnému uchycení vnějšího ožiskového kroužku. Kryt ventilátoru je vyroben z ocelového plechu a je připevněn třemi šrouby. Ventilátor je odstříknut z polypropylénu.
atatorový svazek je vyroben z plechů pro elektrotechniku válcovavých za studena. Rotor má odstříknutou klec z hutnického hliníku S je uložen v kuličkových ložiskách řady 63 podle ČSN 02 4630 v provedení P66, tj. se zvýšenou geometrickou přesností a sníženým hlukem. Ložiska jsou uzavřena ocelovým těsnicím kroužkem.
U ložiska na straně volného konce hřídele je umístěna ložisková vlnitá vyrovnávací podložka, která vyvozuje axiální předpětí ložiska, čímž se zvýší životnost a sníží hlučnost ložiska. Ložiska jsou naplněna mazacím tukem MOBIL Lithiumgreasse 932.
Volný konec hřídele každého motoru je opatřen vnitřním závitem podle DIN 332.

Vinutí motorů je provedeno měděným lakovaným vodičem. Izolace vinutí je ve třídě »B« podle ČSN 34 0270.

Přehled použitých ložisek:

| Velikost motoru | 112 | 132 |
|---|---|---|
| Ložisko přední | 6306 | 6308 |
| Ložisko zadní | 6306 | 6308 |

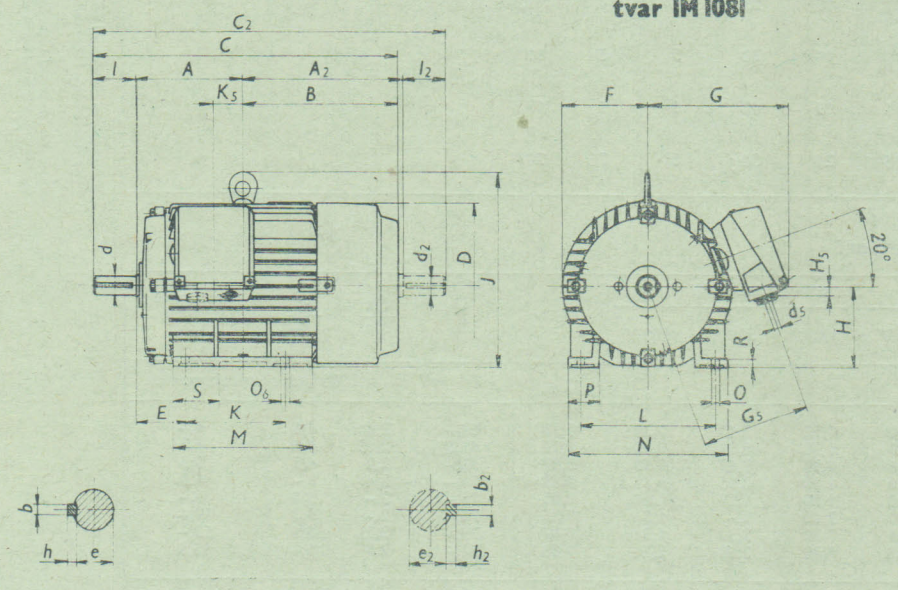
## Pracovní podmínky

Motory řady 4AP 112-132 jsou určeny pro trvalý provoz do teploty okolí max. +40 °C a nadmořské výšky do 1000 m.

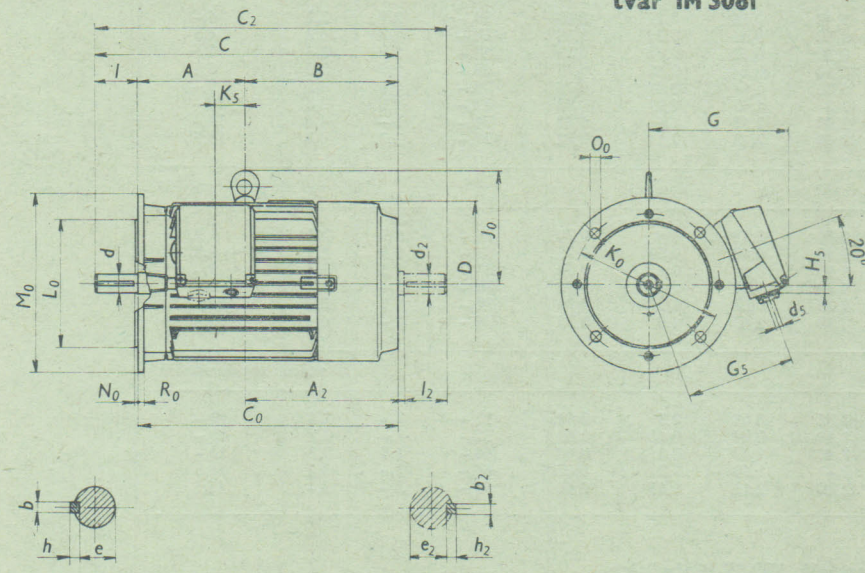
## Napětí – kmitočet

Motory 4AP 112-132 se běžně dodávají pro napětí sítě 220 V, 380 V, 500 V nebo 660 V a kmitočet sítě 50 Hz.
Ve smyslu ČSN 35 0300 výrobce zaručuje spolehlivý chod stroje, není-li kolísání napětí sítě vyšší než ±5 % a kolísání kmitočtu max. ±1 %.

**tvar IM 1081**




**tvar IM 3081**




## Objednávání

V objednávce je nutno uvést:

- typ a velikost motoru
- otáčky nebo počet pólů
- výkon
- jmenovité napětí motoru, případně spojení fází
- kmitočet
- tvar motoru
- ostatní odlišné provedení
- další údaje nutné pro objednávku

V případě vyššího počtu spouštění nebo reverzací je nutno zaslat graf pracovního cyklu s uvedením momentu setrvačnosti poháněného zařízení vztaženého na hřídel motoru.

**Rozměry jsou uvedeny v mm**

| Typ | A | $A_2$ | B | C | $C_2$ | D | E | F | H | J | K | L |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4AP 112M-.s<br>4AP 112M-. | 150,5 | 222,5 | 215,5 | 426 | 493 | 240 | 70 | 120 | 112 | 267 | 140 | 190 |
| 4AP 132S-.<br>4AP 132M-. | 166<br>185 | 244<br>263 | 237<br>256 | 483<br>521 | 570<br>608 | 280 | 89 | 140 | 132 | 306 | 140<br>178 | 216 |

| Typ | M | N | O-$O_6$ | P | R | S | G | $J_0$ | $C_0$ | $E_0$ | $K_0$ | $L_0$ | $M_0$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4AP 112M-.s<br>4AP 112M-. | 195 | 225 | 12 | 45 | 15 | 63 | 202 | 155 | 366 | 0 | 215 | 180 | 250 |
| 4AP 132S-.<br>4AP 132M-. | 202<br>240 | 255 | 12 | 47 | 17 | 66 | 218 | 174 | 403<br>441 | 0 | 265 | 230 | 300 |

| Typ | $N_0$ | $O_0$ | $R_0$ | G | $G_5$ | $H_5$ | $K_5$ | $d_5$ | d-$d_2$ | l-$l_2$ | b-$b_2$ | h-$h_2$ | e-$e_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 4AP 112M-.s<br>4AP 112M-. | 4 | 15 | 12 | 202 | 155 | 12 | 45 | 2×<br>P2 1 | 28 | 60 | 8 | 7 | 24 |
| 4AP 132S-.<br>4AP 132M-. | 4 | 15 | 20 | 218 | 170 | 7 | 33<br>52 | 2×<br>P2 1 | 38 | 80 | 10 | 8 | 33 |

V typovém označení se místo tečky uvede počet pólů (např. 4AP 112M-2s).
Mezní úchylky tolerovaných rozměrů: $H = -0{,}5$ mm, $d$–$d_2 = k6$, $L_0 = j6$, $b$–$b_2 = h9$.
$E_0$ = rozměr od dosedací plochy přírubу k osazení volného konce hřídele.

## Technická data — pro 50 Hz a 100% zatížení

| Typ | Výkon (kW) | Otáčky (min.$^{-1}$) | Statorový proud (A) 220 V | 380 V | 500 V | 660 V | cos φ | η % | Mz/Mn | Iz/In | Hmotnost motoru*) (kg) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Stroje dvoupólové | | | | | | | | | | | 3000 otáček synchronních |
| 4AP 112M-2s | 4,0 | 2 900 | 15,1 | 8,7 | 6,6 | 5,0 | 0,85 | 81,0 | 2,2 | 7,0 | 40,8 |
| 4AP 112M-2 | 5,5 | 2 910 | 19,2 | 11,1 | 8,5 | 6,4 | 0,88 | 85,0 | 2,4 | 7,5 | 47,2 |
| 4AP 132S-2 | 7,5 | 2 910 | 26,8 | 15,5 | 11,8 | 8,9 | 0,86 | 85,0 | 2,2 | 7,0 | 67,7 |
| 4AP 132M-2 | 10,0 | 2 940 | 35,7 | 20,7 | 15,7 | 12,0 | 0,85 | 86,0 | 2,4 | 7,8 | 84,3 |
| Stroje čtyřpólové | | | | | | | | | | | 1500 otáček synchronních |
| 4AP 112M-4 | 4,0 | 1 440 | 15,0 | 8,7 | 6,6 | 5,0 | 0,83 | 84,0 | 2,9 | 6,5 | 46,4 |
| 4AP 132S-4 | 5,5 | 1 450 | 19,7 | 11,4 | 8,7 | 6,6 | 0,85 | 86,0 | 2,2 | 7,0 | 65,2 |
| 4AP 132M-4 | 7,5 | 1 450 | 26,3 | 15,2 | 11,6 | 8,8 | 0,86 | 87,0 | 2,2 | 7,0 | 77,8 |
| Stroje šestipólové | | | | | | | | | | | 1000 otáček synchronních |
| 4AP 112M-6s | 2,2 | 950 | 9,4 | 5,4 | 4,1 | 3,1 | 0,77 | 80,0 | 2,3 | 4,5 | 38,5 |
| 4AP 112M-6 | 3,0 | 940 | 12,0 | 6,9 | 5,3 | 4,0 | 0,80 | 82,0 | 2,4 | 5,0 | 45,1 |
| 4AP 132S-6 | 4,0 | 960 | 15,9 | 9,2 | 7,0 | 5,3 | 0,79 | 84,0 | 2,5 | 6,0 | 64,3 |
| 4AP 132M-6 | 5,5 | 950 | 21,2 | 12,3 | 9,3 | 7,1 | 0,80 | 85,0 | 2,5 | 6,0 | 77,2 |
| Stroje osmipólové | | | | | | | | | | | 750 otáček synchronních |
| 4AP 112M-8s | 1,5 | 710 | 6,9 | 4,0 | 3,0 | 2,3 | 0,72 | 78,0 | 1,8 | 4,0 | 38,3 |
| 4AP 112M-8 | 2,2 | 700 | 9,7 | 5,6 | 4,2 | 3,2 | 0,75 | 80,0 | 1,9 | 4,0 | 44,6 |
| 4AP 132S-8 | 3,0 | 715 | 13,3 | 7,7 | 5,9 | 4,5 | 0,73 | 81,0 | 2,3 | 5,0 | 63,7 |
| 4AP 132M-8 | 4,0 | 715 | 17,0 | 9,8 | 7,5 | 5,7 | 0,75 | 82,5 | 2,3 | 5,0 | 76,4 |

*) Uvedené hmotnosti motorů platí pro tvar IM 1081.

**Dodává: ZSE MEZ Mohelnice, koncernový podnik, 789 85 Mohelnice**

## AXIÁLNÍ VENTILÁTOR typu MEZAXIAL 3208

429 132 162 208 □

ZSE MEZ NÁCHOD

### Použití

Ventilátory jsou určeny k odsávání par v kuchyních, k ventilaci malých prostorů, k chlazení částí strojů, zařízení, elektroniky.

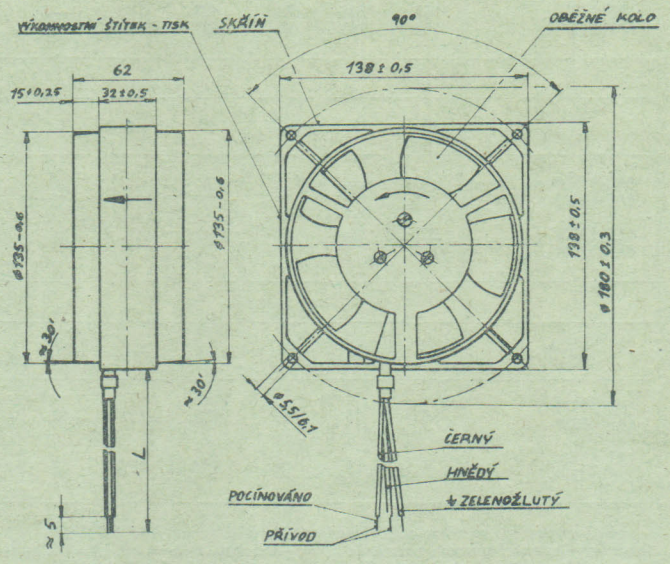
### Popis

Ventilátor je uzpůsoben tak, že i při méně pečlivé obsluze případně jeho zabrzdění nedojde ke zničení ventilátoru. Motorek je asynchronní, jednofázový se stíněným pólem a je opatřen zemicí svorkou. Připojení na síť se provádí pomocí káblíků. Ložiska kluzná jsou z výrobního závodu naplněna speciálním olejem zaručujícím dlouhou provozní spolehlivost (17 000 pracovních hodin bez domazání ložisek). Pracovní poloha ventilátoru je libovolná, pracovní prostředí základní podle ČSN 33 0300, teplota −10 až +40 °C.

### Technické údaje

Příkon: 30 W
Napětí: 220 V
Otáčky: 2550 1/min
Objem. průtok: 0,05 $m^3.s^{-1}$
Třída izolace: E
Hmotnost: 1,50 kg

### Rozměrový náčrtek




**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, ul. bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

## ŘADA BEZKONTAKTNÍCH SELSYNŮ

359 41. . . . . □

ZSE MEZ NÁCHOD

### BEZKONTAKTNÍ FÁZOVÉ MĚNIČE

### Použití

Ve spolupráci s elektronickým zařízením pro měření souřadnic a regulaci polohy číslicově řízených obráběcích strojů, válcovacích stolic, váhových a dávkovacích zařízení, lisů, průmyslových manipulačních robotů a dalších zařízení, kde je nutné převádět úhlovou odchylku na informaci vyjádřenou v číselné formě.

### Popis

Bezkontaktní fázové měniče jsou speciálně upravené polohové transformátorky pro rotační pohyb podle ČSN 35 0741.
Bezkontaktní fázové měniče jsou miniaturní elektrické indukční stroje s dvoufázovým statorovým vinutím, které se budí dvoufázovým proudem. Rotor bezkontaktního fázového měniče je opatřen jednofázovým výstupním vinutím a u většiny typů ještě speciálně upraveným kompenzačním vinutím. Indukované výstupní napětí se převádí bezkontaktně na nepohyblivou část stroje pomocným transformátorkem. Výstupní napětí z fázového měniče má konstantní amplitudu. Jeho fáze vztažená k jednomu z budicích napětí je proměnná v závislosti na úhlovém natočení hřídele od 0° do 360 stupňů elektrických. Výstupní napětí fázového měniče může ovládat hradlo čítače, který při vhodné volbě parametrů vyjádří měřenou veličinu číselně v požadovaných rozměrech.

Rotor fázového měniče je uložen ve speciálních ložiskách, oboustranně krytých, se zesíleným vnějším kroužkem. Vývody z fázového měniče jsou provedeny káblikem o průřezu 0,07 $mm^2$ s teflonovou izolací. Bezkontaktní provedení umožňuje provoz při podstatně vyšší rychlosti otáčení, než umožňují kontaktní systémy. Z tohoto důvodu jsou u většiny typů mazána ložiska speciálním tukem, který se po dobu životnosti stroje nemusí doplňovat.

Bezkontaktní fázové měniče se vyrábějí v provedení dvou, deseti- a dvacetipólovém. Vyšší počet pólů umožňuje nahradit mechanický převod. Fázové měniče jsou konstruovány tak, že nemusí být napájeny dvoufázovým napětím sinusového průběhu, ale mohou pracovat i s napětím obdélníkového průběhu.

### Pracovní prostředí

Normální s rozšířeným rozsahem teploty okolí od 0°C do +85°C.

**Technické parametry**

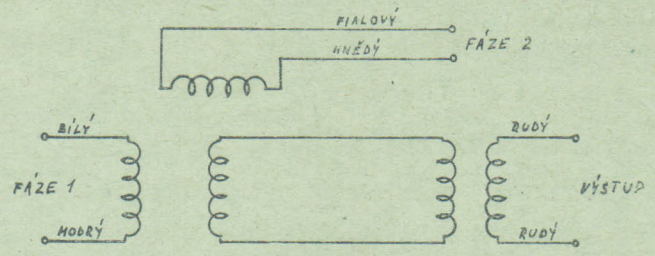
| Typ | EF 4 LD 148 | EF 4 LD 149 | EF 4 LD 175 | EF 4 LD 176 |
|---|---|---|---|---|
| Velikost | 23 | 23 | 23 | 23 |
| Počet pólů | 2 | 2 | 10 | 20 |
| Budicí napětí dvoufázové | 5 V | 5 V | 5 V | 5 V |
| Fázový posun budicího napětí | 90° | 90° | 90° | 90° |
| Kmitočet | 2—2,5 kHz | 2—2,5 kHz | 2—2,5 kHz | 2—2,5 kHz |
| Budicí proud 1 fáze | ≦10 mA | ≦10 mA | ≦10 mA | ≦8 mA |
| Odpor budicího vinutí | 7,6 Ω | 7,6 Ω | 57 Ω | 100 Ω |
| Odpor výstupního vinutí | 180 Ω | 180 Ω | 190 Ω | 725 Ω |
| Transformační poměr | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 | 1 : 1 |
| Max. pracovní otáčky | 3 000 1/min | 6 000 1/min | 6 000 1/min | 6 000 1/min |
| Moment tření | ≦0,392 mN.m | ≦2,94 mN.m | ≦2,94 mN.m | ≦2,94 mN.m |
| Moment setrvačnosti rotoru | 50 gcm² | 50 gcm² | 50 gcm² | 50 gcm² |
| Krytí | IP 40 | IP 40 | IP 40 | IP 40 |
| Hmotnost | 0,54 kg | 0,54 kg | 0,54 kg | 0,54 kg |

**Přesnost fázových měničů**

| | |
|---|---|
| výběr | ± 9′ |
| I. třída | ± 15′ |
| II. třída | ± 25′ |
| III. třída | ± 35′ |

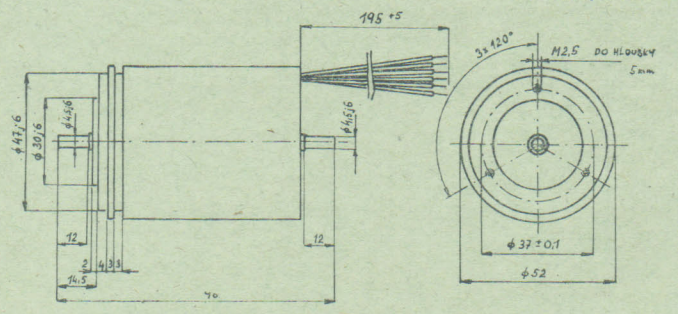
Chyba fázového měniče se určuje plynule od 0° do 360° úhlových měřením závislosti fázového posunu výstupního napětí na úhlovém natočení rotoru. V naměřené chybě jsou zahrnuty vlivy odchylek elektronického napájecího a vyhodnocovacího zařízení. Měření přesnosti fázových měničů se provádí při jmenovitém napětí a kmitočtu — fázový posun obou budicích napětí musí být 90° ±2′ a rozdíl amplitudy obou fází nesmí být větší než 3 mV. Pro dosažení přesnosti musí být ve výstupním obvodu zapojen filtr omezující vyšší harmonické na hodnotu menší než 1 promile.

**Schéma zapojení**




**Rozměrový náčrtek**

rozměry v mm




## BEZKONTAKTNÍ ROZKLADAČ TYP ER 4 LD 150

**Použití**

Pro speciální počítací stroje a radiolokační soustavy k rozkládání nebo skládání vektorů, k převádění souřadnic z jedné soustavy do druhé apod.

**Popis**

Bezkontaktní rozkladač je speciálně upravený polohový transformátor podle ČSN 35 0741. Je to miniaturní elektrický indukční stroj s dvoufázově uspořádaným vinutím na statoru a jednofázovým budicím vinutím na rotoru. Budicí proud se do rotoru převádí bezkontaktně pomocným transformátorkem. Výstupní napětí rozkladače se mění s funkcí sinu v jedné fázi a s funkcí cosinu v druhé fázi vinutí v závislosti na úhlovém natočení hřídele. Rotor rozkladače je uložen ve speciálních ložiskách, oboustranně krytých, se zesíleným vnějším kroužkem. Vývody z rozkladače jsou provedeny káblikem o průřezu 0,07 mm² s teflonovou izolací. Bezkontaktní provedení umožňuje provoz při podstatně vyšší rychlosti otáčení, než umožňují kontaktní systémy. Z tohoto důvodu jsou ložiska mazána speciálním tukem, který se po dobu životnosti stroje nemusí doplňovat. Bezkontaktní rozkladač má velkou životnost a spolehlivost provozu. Je navržen na kmitočet 400 Hz, může však pracovat i při kmitočtu vyšším, např. 3 kHz nebo 6 kHz, jak je uvedeno v další části. Při kmitočtech od 3 kHz je možný provoz rozkladače i při nesinusovém průběhu budicího napětí, např. s pilovým průběhem napětí. Parametry uvedené v další části jsou při napájení rozkladače sinusovým napětím.

**Pracovní prostředí**

Teplota okolí —40 °C až +85 °C — ztížené klimatické podmínky T3.

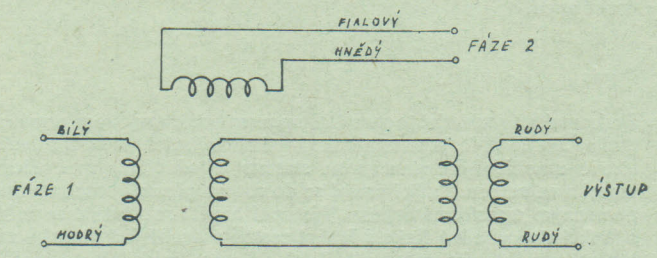
**Technické parametry**

| Typ | ER 4 LD 150 | | |
|---|---|---|---|
| Velikost | 23 | | |
| Budicí napětí | 24 V | 24 V | 24 V |
| Kmitočet | 400 Hz | 3 kHz | 6 kHz |
| Budicí proud | ≦80 mA | ≦20 mA | ≦35 mA |
| Budicí příkon | ≦1 3,W | ≦0,4 W | ≦0,6 W |
| Odpor budicího vinutí | | 69 Ω | |
| Odpor výstupního vinutí | | 42 Ω | |
| Transformační poměr | | 1 : 1 | |
| Rezonanční kmitočet | | > 150 kHz | |
| Funkční přesnost | ≦0,5 % | ≦0,6 % | ≦0,75 % |
| Max. zbytkové napětí celkové | 50 mV | | |
| Min. zatěžovací impedance | | 10 kΩ | |
| Max. pracovní otáčky | | 6 000 1/min | |
| Moment tření | | ≦2,94 mN.m | |
| Moment setrvačnosti rotoru | | 5.10³ gmm² | |
| Krytí | | IP 40 | |
| Hmotnost | | 0,54 kg | |

Přesnost kolmosti fází:

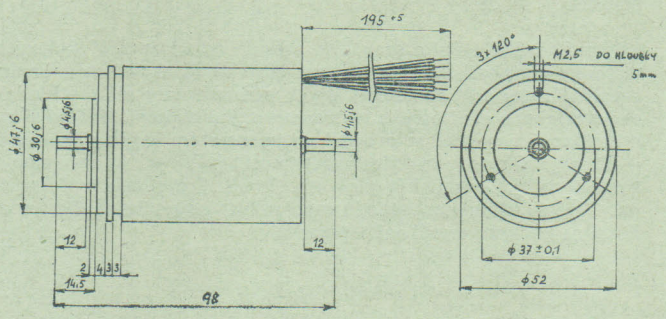
| | |
|---|---|
| Výběr | ± 6′ |
| I. třída | ± 10′ |
| II. třída | ± 15′ |
| III. třída | ± 30′ |

**Schéma zapojení**




**Rozměrový náčrtek**

rozměry v mm




**Dodává: ZSE MEZ Náchod, koncernový podnik, bří Čapků 722, 547 30 Náchod**

## REGULAČNÍ HMOTOVÝ PRŮTOKOMĚR 175 KV

TESLA ROŽNOV

### Popis funkce

Hmotový průtokoměr je určen k měření průtoku plynných médií, k nastavení určité průtočné hodnoty a k udržování této hodnoty nezávislé na změnách tlaku plynů na vstupu nebo výstupu průtokoměru. Použití průtokoměru je vhodné tam, kde se vyžaduje přesná a rychlá regulace průtoku — v laboratořích, chemických provozech, v elektronickém průmyslu apod. Měřit a regulovat lze průtoky neagresivních i většinu agresivních plynných médií. V základním provedení je regulační hmotový průtokoměr určen pro měření $H_2$. Průtočné množství (úměrný napěťový signál) měřeného plynu ukazuje číslicový voltmetr. Žádaná hodnota průtočného množství se nastavuje desetiotáčkovým potenciometrem. Nastavenou hodnotu průtokoměr automaticky udržuje s přesností ±0,2 %. Průběh průtočného množství v závislosti na času lze programově řídit pomocí vhodného nadřazeného systému.

Regulační průtokoměr se vyrábí ve čtyřech základních rozsazích. Vyšší průtoky lze měřit a regulovat pomocí paralelního řazení průtokoměrů.

### Základní technické hodnoty

Průtočné množství - rozsah: 6 ... 300 cm³/min
60 ... 3 000 cm³/min
0,6 ... 30 dm³/min
10 ... 200 dm³/min
Přesnost měření: ±2 % z rozsahu
Opakovatelnost: ±0,2 % z rozsahu
Rozsah provozního tlaku: 30 ... 250 kPa
Výstupní signál stejnosměrný: 0 ... 10 V
Rozsah teplot okolí: 15 ... 35 °C
Příkon proudu: 2 W (220 V, 50 Hz)

Vnější rozměry:

| | Průtokoměr | Řídicí jednotka |
|---|---|---|
| půdorys | 230×50 mm | 140×210 mm |
| výška | 220 mm | 140 mm |
| hmotnost | 3,5 kg | 2,5 kg |

## REGULÁTOR OBSAHU PAR $SiCl_4$ V $H_2$ 303 GV

TESLA ROŽNOV

### Popis funkce

Regulátor obsahu par slouží k měření a regulaci hmoty par $SiCl_4$ přiváděného pomocí nosného plynu $H_2$ při epitaxní technologii růstu křemíkových vrstev, příp. i pro jiné obdobné technologie. Na monitoru lze sledovat okamžité průtočné množství kapaliny, poměr kapalina/plyn nebo průtočné množství plynu. Regulována je pouze hmota kapaliny.

### Základní technické hodnoty

Napájecí napětí stejnosměrné: ±15 V
0 ... 5 V
Výstupní signál stejnosměrný (lineární) —
kapaliny: 0 ... 5 V
plynu: 0 ... 5 V
Poměr kapalina/plyn: 0 ... 5 V
Opakovatelnost: ±0,5 % z rozsahu
Přesnost: ±4 % z rozsahu
Hmota regulované kapaliny $SiCl_4$: 6 g/min
Průtok nosného plynu $H_2$: 3 l/min
Příkon proudu: 10 W (220 V, 50 Hz)

Vnější rozměry:

půdorys: 120×65 mm
výška: 105 mm
hmotnost: 2,5 kg



## ELEKTRONICKÝ REGULAČNÍ PRŮTOKOMĚR 306 KA

TESLA ROŽNOV

### Popis funkce

Elektronický průtokoměr je určen k měření průtoku plynných médií, k nastavení určité průtočné hodnoty a k udržování této hodnoty nezávisle na změnách tlaku plynů na vstupu nebo výstupu průtokoměru.
Použití průtokoměru je vhodné tam, kde se vyžaduje přesná a rychlá regulace průtoku — v laboratořích, chemických provozech, v elektronickém průmyslu apod. Měřit a regulovat lze neagresivní plyny a většinu agresivních plynných médií. V základním provedení je regulační hmotový průtokoměr určen pro měření a regulaci průtočnosti vodíku.
Regulátor průtoku plynu pracuje s tepelným pohonem výkonného členu. Průtočné množství (úměrný napěťový signál) měřeného plynu ukazuje číslicový nebo analogový voltmetr. Žádaná hodnota průtočného množství se nastavuje desetiotáčkovým potenciometrem. Nastavenou hodnotu průtokoměr automaticky udržuje s přesností ±0,1 %. Průběh průtočného množství v závislosti na čase lze programově řídit pomocí vhodného nadřazeného systému.

Regulační průtokoměr se vyrábí v pěti základních rozsazích. Vyšší průtoky lze měřit a regulovat pomocí paralelního řazení průtokoměrů. Součástí regulátoru je elektronický blok 436 GA. K průtokoměru 306 KA lze též dodávat řídicí jednotku II, typ 333 GA s analogovým voltmetrem.

### Základní technické hodnoty

Princip měření: záznam rozvážení můstku teplotně závislých odporů, způsobený změnou průtoku plynu
Druh pohonu výkonného členu: tepelný
Průtočné množství - rozsahy: 0,3 ... 15 cm³/min
2,0 ... 100 cm³/min
6,0 ... 300 cm³/min
40 ... 1000 cm³/min
300 ... 5000 cm³/min
Nelinearita charakteristiky: ±0,5 %
Přesnost měření: ±1 % z rozsahu

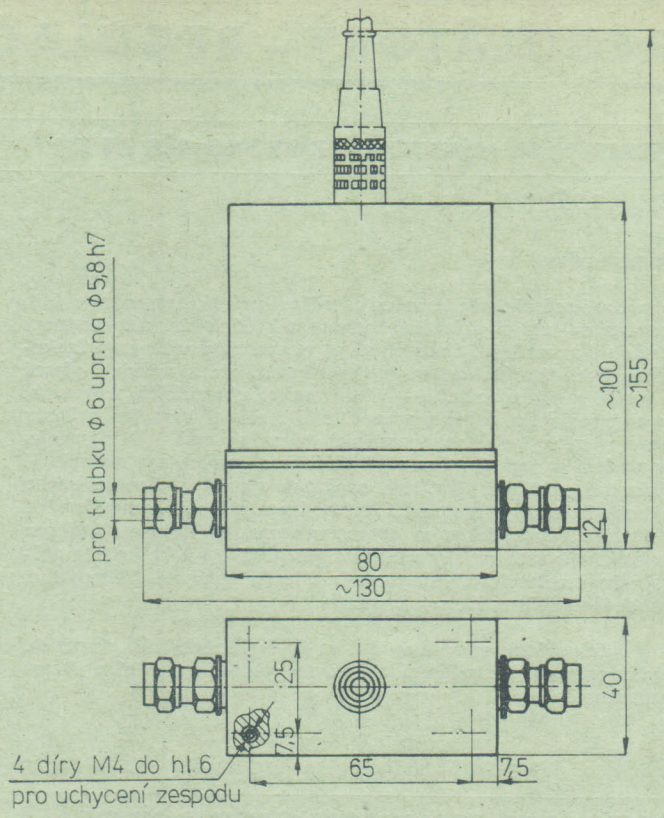
Opakovatelnost seřízení: ±0,1 % z rozsahu
Rozsah provozního tlaku: 50 ... 150 kPa
Výstupní signál stejnosměrný: 0 ... 5 V
Vstupní zadávací napětí stejnosměrné: 0 ... 5 V
Přístroj lze řídit vnějším signálem stejnosměrným: 0 ... 5 V
Doporučená pracovní teplota: 22 °C ± 2 K
Rozsah pracovní teploty: 15 ... 35 °C
Pracovní podmínky: třísměnný nepřetržitý
Doba ustálení po zapnutí: 15 min
Rychlost činnosti přístroje: 6 ... 8 s v rozpětí ±2 % přivedené veličiny
Nutnost periodické kalibrace: 2× do roka
Napájení — stejnosměrné napětí:
+15 V, ±5 %, 40 mA
−15 V, ±5 %, 250 mA
0 ... 5 V, dlouhodobá stabilita 0,1 %, 5 mA
Příkon: 4 VA

Informativní údaje:

Teplotní součinitel: 0,15 %/K
Součinitel tlaku: 0,015 %/100 kPa
Max. tlaková ztráta: 100 kPa
Max. pracovní tlak: 1 MPa
Teplota okolí během dopravy: −50 ... +50 °C

Vnější rozměry:

půdorys (délka × šířka): 130 × 40 mm
výška: 110 mm
hmotnost: 1,1 kg




**Montáž**

Přípoj k technologickému zařízení: trubkou s vnějším průměrem 6 mm
Pracovní poloha: libovolná
Požadavky na pracovní prostředí: bez vysokofrekvenčních elektromagnetických polí

**Spolehlivost**

Doba bezporuchového provozu: $3.10^3$ h
Doba činnosti: 6 let

## ŘÍDICÍ JEDNOTKA KLIMATIZACE 412 EJ

TESLA ROŽNOV

Řídicí jednotka klimatizace je určena pro nespojité řízení klimatizace (topení, chlazení, vlhčení) zejména menších prostorů, zejména v polovodičovém, elektronickém, strojírenském průmyslu, v potravinářství, skladech apod.

**Popis funkce**

Řídicí jednotka zajišťuje zpracování signálů od prostorového čidla teploty a vlhkosti TPM 28 tak, aby bylo možno uvedené parametry měřit a současně regulovat.

Vlastní řídicí jednotka v panelovém provedení je zpravidla umístěna v rozvaděči. Slučuje v sobě regulátor teploty, z jehož výstupu jsou dvoupolohově ovládány výkonové členy vzduchotechniky pro topení a chlazení (např. ventil pro páru, stykač kompresoru) a regulátor vlhkosti, ovládající výkonové členy zvlhčování a chlazení (kondenzace vodních par).

Pro znázornění měřených veličin (teploty, relativní vlhkosti) se využívá třímístný číslicový zobrazovač, na kterém lze znázornit také požadované hodnoty při nastavování regulátorů zadávacími prvky na panelu. Na panelu jednotky je také soustředěna světelná indikace regulačních stavů a indikace poruch prostorového čidla TPM 28.

**Základní technické hodnoty**

Rozsah regulace teploty: 0 ... 40 °C
Rozsah regulace přesnosti teploty: ±1 °C
Rozsah regulace vlhkosti: 20 ... 80 %
Rozsah regulace přesnosti vlhkosti: ±2,5 % v pásmu 20 %

Výstupy pro ovládání výkonových členů teploty, chlazení, zvlhčování: 3× samostatný kontakt 250 V / 2 A

Napájení: 220 V / 50 Hz

Příkon: 30 VA

Prostředí podle ČSN 33 0300, čl. 3.1.1: základní

Provedení: podle ČSN 35 6501

Krytí podle ČSN 33 0330: IP 30

Elektrický předmět podle ČSN 34 1010: třída I

Ochrana před nebezpečným dotykem: nulováním

Rozměry — šířka: 482 mm
hloubka: 450 mm
výška: 225 mm

Hmotnost: 10 kg

## PRAHOVÝ REGULÁTOR TEPLOTY QR 22101

TESLA ROŽNOV

Prahový regulátor teploty QR 22101 ve spojení s teplotním čidlem je určen pro regulaci teploty v elektrických kompresorových chladicích zařízeních.

### Popis funkce

Teplotní čidlo tvoří termistor NTC s hodnotou $R_{25} = 2...5$ kΩ a B = 4000 K ± 10 %. Ve výstupním výkonovém obvodu regulátoru je zapojen triak zapínaný při průchodu síťového napětí nebo proudu zátěže nulovou úrovní. Obvody regulátoru jsou galvanicky spojeny se sítí. Prahový regulátor sestává z osazené jednostranné spojové desky spojené s chladičem triaku. Na spojové desce je umístěn i potenciometr určený k nastavení žádané teploty. Přívody k prahovému regulátoru tvoří ploché spojovací kolíky šířky 6,3 mm. Termistorové teplotní čidlo není s regulátorem dodáváno.

### Základní technické údaje

Regulační rozsah $\Delta\vartheta_v$ je rozdíl mezi vypínací teplotou minimální $\vartheta_{v\,min}$ a maximální $\vartheta_{v\,max}$, odpovídající krajním polohám nastavovacího potenciometru. Nastavení regulačního rozsahu se provádí ve výrobním závodě chladicích zařízení, dvěma odporovými trimry v intervalu od $\vartheta_{v\,min} = +12\,°C$ do $\vartheta_{v\,max} = -40\,°C$ v pořadí
1. nastavení $\vartheta_{v\,min}$
2. nastavení $\vartheta_{v\,max}$

$\Delta\vartheta_v = \vartheta_{v\,min} = 5...20\,°C$

Teplotní diference $\Delta\vartheta$ je rozdíl mezi zapínací $\vartheta_z$ a vypínací $\vartheta_v$ teplotou při libovolné poloze nastavovacího potenciometru.

$\Delta\vartheta = \vartheta_z - \vartheta_v = 1...12\,°C$

Nastavení $\Delta\vartheta$ (provádí se ve výrobním závodě chladicích zařízení třetím odporovým trimrem) nemá vliv na nastavené teploty $\vartheta_{v\,min}$ a $\vartheta_{v\,max}$

Napájecí napětí: 180 až 242 V, 50 Hz

Napájecí proud: cca 100 mA (kapacitní proud odpovídající 1,4 μF).

Zátěž:

a) jmenovitý proud: 1 až 6 A

b) max. zapínací proud (po dobu max. 100 ms): 36 A

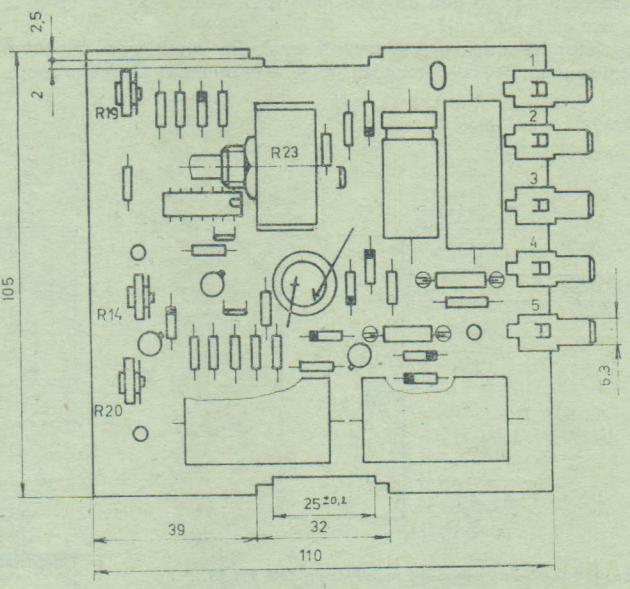
Teplota okolí: prahový regulátor se musí umístit tak, aby teplota pouzdra triaku při činnosti nepřesáhla 70 °C, teplota ostatních součástek na spojové desce 50 °C

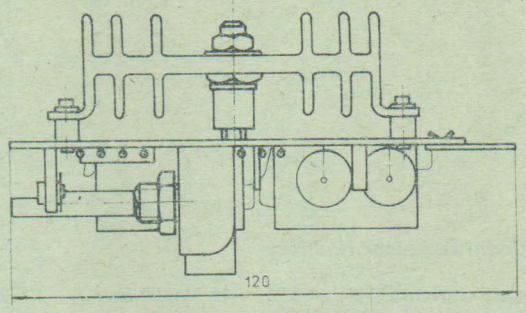
Přívody: ploché spojovací kolíky šířky 6,3 mm (podle ČSN 34 9425)

Vnější rozměry — výška × šířka × délka: 70 × 105 × 105 mm

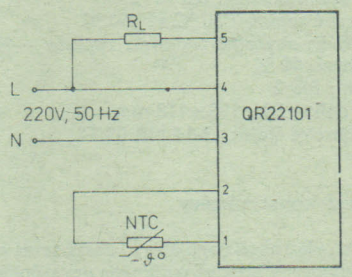
**Upozornění:**

**Po vestavění do zařízení se musí zabezpečit ochrana krytím před dotykem živých částí podle ČSN 33 0330.**




R14 — odporový trimr k nastavení $\Delta\vartheta$
R19 — odporový trimr k nastavení $\vartheta_{vmin}$
R20 — odporový trimr k nastavení $\vartheta_{vmax}$
R23 — nastavovací potenciometr




## REGULÁTOR TEPLOTY ODPOROVÝCH ELEKTROSPOTŘEBIČŮ QR 31113

TESLA ROŽNOV

Elektronický regulátor QR 31113 je určen k proporcionální regulaci teploty elektrických tepelných spotřebičů připojených k síti 220 V s maximálním regulovaným proudem 10 A, řízením jejich příkonu v závislosti na hodnotě teploty snímané termistorovým čidlem a nastavení teploty ovládacím potenciometrem. Regulace příkonu je prováděna spínáním triaku při průchodu napětí (nebo i proudu) zátěže nulovou úrovní. Tím je potlačeno rušení rozhlasových a televizních přijímačů.

Regulovanou teplotu lze volit ovládacím potenciometrem v rozsahu 50 °C až 250 °C. Hraniční teploty rozsahu (50 °C a 250 °C) jsou nastaveny výrobcem. Stupnice je v celém rozsahu přibližně lineární. Stabilita nastavené teploty je závislá na vlastnostech celé regulované tepelné soustavy zejména na umístění termistorového čidla, nominálním příkonu a tepelné setrvačnosti regulovaného prostředí.

### Popis funkce

Zapojení regulátoru sestává z řídicího a ovládacího obvodu, ze spínacího triaku a odrušovacího kondenzátoru.

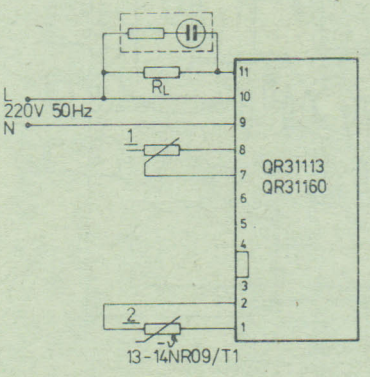
Řídicí obvod zapíná triak vždy při průchodu síťového napájecího napětí nulovou úrovní a to podle výstupního napětí ovládacího obvodu.

Ovládací obvod je tvořen astabilním klopným obvodem pracujícím na kmitočtu řádově nižším než má napájecí napětí, přičemž střída je závislá na nastavení ovládacího potenciometru a na teplotě (odporu) termistorového čidla.

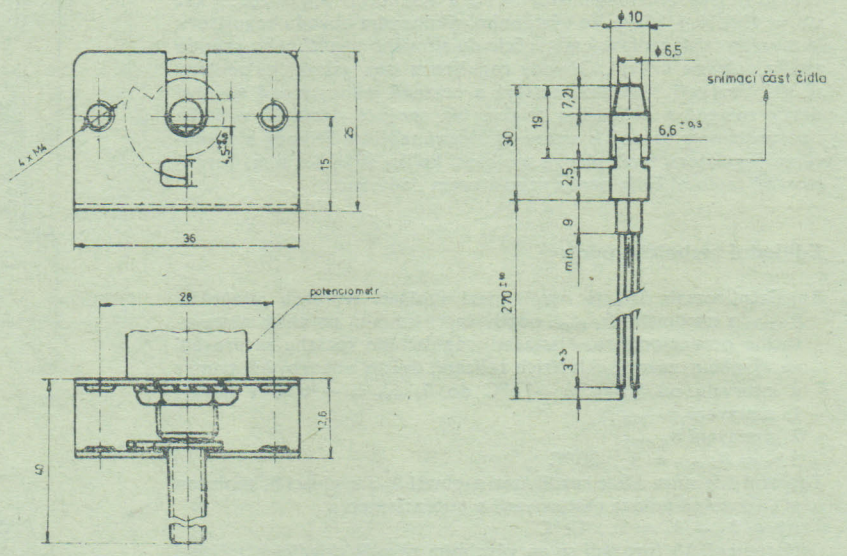
Regulace je realizovaná změnou poměru mezi časovými intervaly zapnutí a vypnutí triaku, čímž se řídí střední hodnota příkonu dodávaného regulované soustavě (část nominálního příkonu zátěže).

Konstrukčně představuje regulátor QR 31113 jednostrannou desku plošných spojů, která je spojena s chladičem spínacího triaku. K připojení síťového napětí a zátěže slouží ploché spojovací kolíky šířky 6,3 mm. Přívody termistorového čidla (délka přívodů 270 mm) a ovládacího potenciometru (délka přívodu volitelná v několika rozměrech od 500 mm do 1400 mm) jsou přímo zapájeny do nýtů v desce plošných spojů.
Regulátor se doporučuje upevnit pružným plechovým třmenem (není součástí dodávky) zapadajícím do vybrání desky plošného spoje.

Pro upevnění ovládacího potenciometru je určen dorazový držák s mechanickými dorazy krajních ploch. Ten jednak eliminuje úhlové tolerance (mrtvé chody) potenciometru (tím umožňuje přesnější nastavení zvolené teploty), jednak zamezuje přetočení potenciometru a tím jeho zničení.
Způsob připojení regulátoru k síti a zátěži je uveden na obr. 1, upevňovací konstrukční rozměry vlastního regulátoru a ovládacího potenciometru čidla na obr. 2.



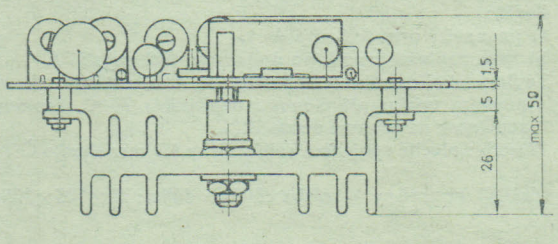

**Obr. 1. Montážní zapojení regulátoru QR 311.13.**




**Obr. 2.**

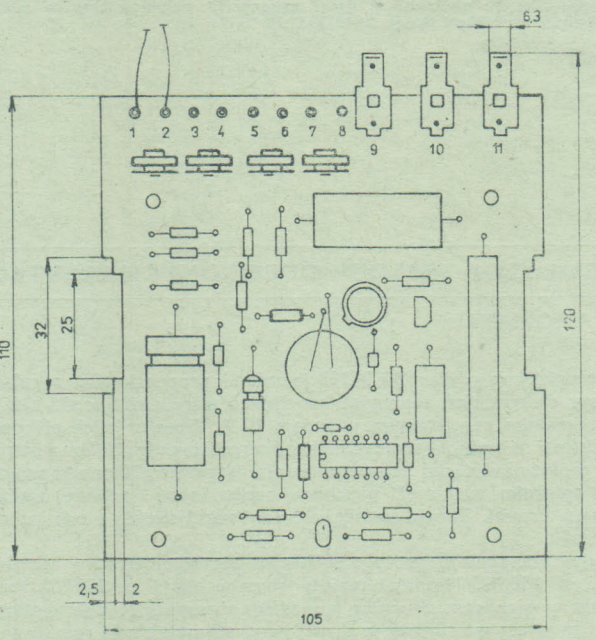
## Základní technické hodnoty

Napájecí napětí: 220 V (+10 %, −15 %), 50 Hz
Maximální proud zátěže: 10 A
Maximální regulovaný výkon: 2,2 kW
Zátěž: odporová, max. 100 Ω nebo komplexní s impedancí, jejíž fázový úhel posunu ∅ ≤ 1°
Šířka pásma proporcionality: cca 15 °C
Rozsah regulované teploty: 50 °C až 250 °C
Pracovní prostředí: obyčejné základní, teplota −10 °C až +35 °C, rel. vlhkost max. 80 %
Stupeň odrušení: RO 2
Výška × šířka × délka: 50 × 105 × 118 mm
Použité termistorové čidlo: 13-14 NR 09/T1



## Doporučení pro konstruktéry

Využití funkčních vlastností regulátoru, dosažitelná přesnost a stabilita regulované teploty je zásadně ovlivněna umístěním termistorového čidla v regulované tepelné soustavě.
Čidlo je nutno umístit v regulovaném prostředí tak, aby co nejvěrněji snímalo teplotu tohoto prostředí, tedy tak, aby byl co nejvíce potlačen teplotní spád mezi místem, kde je umístěno čidlo a teplotním těžištěm prostředí (kde se zpravidla teplota měří). Spolehlivost (bezporuchovost) funkce regulátoru teploty je ovlivněna zejména tepelným režimem, v němž regulátor pracuje (teplotou jeho součástek při provozu). Ta je určena především umístěním a chlazením regulátoru. Regulátor musí být v zařízení umístěn nebo chlazen tak, aby teplota na triaku nepřekročila +70 °C ... +100 °C (podle velikosti regulovaného proudu) a teplota pasivních součástek (kondenzátorů) +55 °C.
Regulátor není galvanicky oddělen od sítě, což je nutno respektovat při případném použití jiného čidla nebo potenciometru (použité čidlo 13-14 NR 09/T1 a potenciometr TP 195 vyhovují bezpečnostním požadavkům pro obsluhu neznalými osobami). V zařízení musí být regulátor zakrytován.



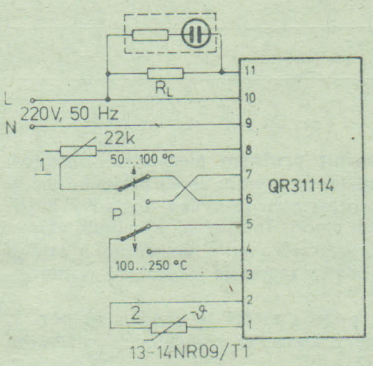
# REGULÁTOR TEPLOTY ODPOROVÝCH ELEKTROSPOTŘEBIČŮ QR 31114

TESLA ROŽNOV

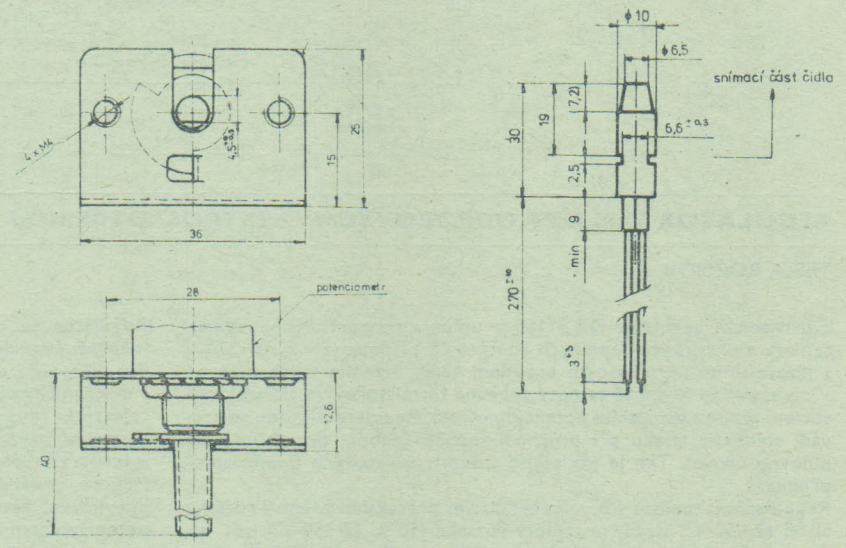
Elektronický regulátor QR 31114 je určen k proporcionální regulaci teploty elektrických tepelných spotřebičů připojených k síti 220 V s maximálním regulovaným proudem 10 A, řízením jejich příkonu v závislosti na hodnotě teploty snímané termistorovým čidlem a nastavení teploty ovládacím potenciometrem. Regulace příkonu se provádí spínáním triaku při průchodu napětí (nebo i proudu) zátěže nulovou úrovní. Tím je potlačeno rušení rozhlasových a televizních přijímačů. Regulovanou teplotu lze volit ovládacím potenciometrem ve dvou přepínatelných rozsazích a to 50 °C až 100 °C v jedné poloze přepínače, 100 °C až 250 °C ve druhé poloze přepínače. Hraniční teploty obou rozsahů jsou nastaveny výrobcem. Stupnice v obou rozsazích je linearizovaná.
Stabilita nastavení teploty je závislá na vlastnostech celé regulované tepelné soustavy zejména umístění termistorového čidla, nominálním příkonu a tepelné setrvačnosti regulovaného prostředí.

## Popis funkce

Zapojení regulátoru sestává z řídicího a ovládacího obvodu, ze spínacího triaku a odrušovacího kondenzátoru.
Řídicí obvod zapíná triak vždy při průchodu síťového napájecího napětí nulovou úrovní a to podle výstupního napětí ovládacího obvodu.
Ovládací obvod je tvořen astabilním klopným obvodem pracujícím na kmitočtu řádově nižším než má napájecí napětí, přičemž střída je závislá na nastavení ovládacího potenciometru a na teplotě (odporu) termistorového čidla.
Regulace je realizována změnou poměru mezi časovými intervaly zapnutí a vypnutí triaku, čímž se řídí střední hodnota příkonu dodávaného regulované soustavě (část nominálního příkonu zátěže).
Konstrukčně představuje regulátor QR 31114 jednostrannou desku plošných spojů, která je spojena s chladičem spínacího triaku. K připojení síťového napětí a zátěže slouží ploché spojovací kolíky šířky 6,3 mm. Přívody termistorového čidla (délky 270 mm) jsou napájeny do nýtů desky plošných spojů. Potenciometr bez přívodů je volně přiložen. Přepínač rozsahů není součástí regulátorů (není dodáván). Regulátor se doporučuje upevnit pružným plechovým třmenem (není součástí dodávky) zapadajícím do vybrání desky plošného spoje. Pro upevnění ovládacího potenciometru je určen dorazový držák s mechanickými dorazy krajních poloh. Ten jednak eliminuje úhlové tolerance (mrtvé chody) potenciometru (tím umožňuje přesnější nastavení zvolené teploty), jednak zamezuje přetočení potenciometru a tím jeho zničení.
Způsob připojení regulátoru k síti a zátěži je uveden na obr. 1, upevňovací konstrukční rozměry vlastního regulátoru, ovládacího potenciometru a čidla na obr. 2.




Obr. 1.




Obr. 2.

## Základní technické hodnoty

Napájecí napětí: 220 V (+10 %, −15 %), 50 Hz

Maximální proud zátěže: 10 A

Maximální regulovaný výkon: 2,2 kW

Zátěž: odporová, max. 100 Ω nebo komplexní s impedancí, jejíž fázový úhel posunu ∅ ≤ 1°

Šířka pásma proporcionality: cca 15 °C

Rozsah regulované teploty: 50 ... 100 °C,
100 ... 250 °C

Pracovní prostředí: obyčejné základní, teplota −10 °C až 35 °C, rel. vlhkost max. 80 %

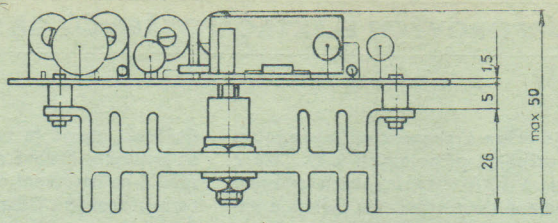
Stupeň odrušení: RO 2

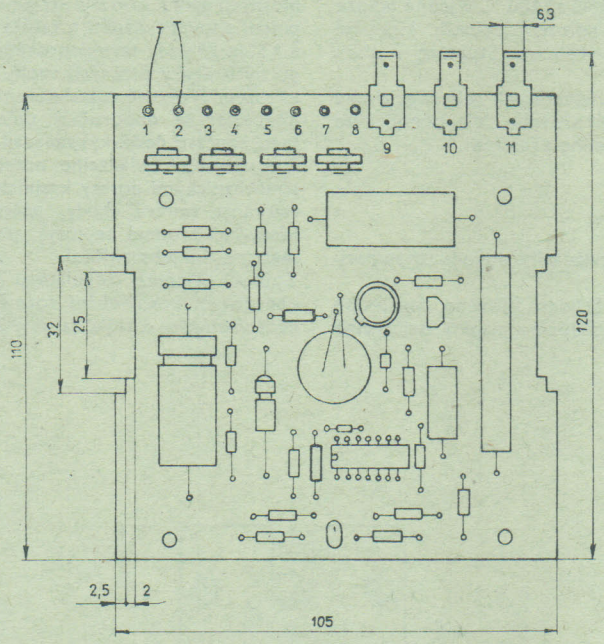
Výška × šířka × délka: 50 × 105 × 118 mm

Použité termistorové čidlo: 13-14 NR 09/T1

## Doporučení pro konstruktéry

Využití funkčních vlastností regulátoru, dosažitelná přesnost a stabilita regulované teploty je zásadně ovlivněna umístěním termistorového čidla v regulované tepelné soustavě.
Čidlo je nutno umístit v regulovaném prostředí tak, aby co nejvěrněji snímalo teplotu tohoto prostředí, tedy tak, aby byl co nejvíce potlačen teplotní spád mezi místem, kde je umístěno čidlo a teplotním těžištěm prostředí (kde se zpravidla teplota měří). Spolehlivost (bezporuchovost) funkce regulátoru teploty je ovlivněna zejména tepelným režimem, v němž regulátor pracuje (teplotou jeho součástek při provozu). Ta je určena především umístěním a chlazením regulátoru. Regulátor musí být v zařízení umístěn nebo chlazen tak, aby teplota na triaku nepřekročila +70 °C až +100 °C (podle velikosti regulovaného proudu) a teplota pasivních součástek (kondenzátorů) +55 °C.
Regulátor není galvanicky oddělen od sítě, což je nutno respektovat při případném použití jiného čidla nebo potenciometru (použité čidlo 13-14 NR 09/T1 a potenciometr TP 195 vyhovují bezpečnostním požadavkům pro obsluhu neznalými osobami). V zařízení musí být regulátor zakrytován.




## REGULÁTOR TEPLOTY ODPOROVÝCH ELEKTROSPOTŘEBIČŮ QR 31160

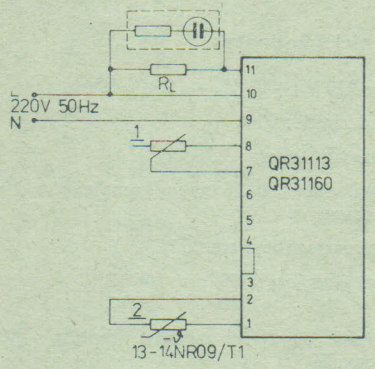
TESLA ROŽNOV

Elektronický regulátor QR 31160 je určen k proporcionální regulaci teploty elektrických tepelných spotřebičů připojených k síti 220 V s maximálním regulovaným proudem 15 A, řízením jejich příkonu v závislosti na hodnotě teploty snímané termistorovým čidlem a nastavení teploty ovládacím potenciometrem. Regulace příkonu se provádí spínáním triaku při průchodu napětí (nebo i proudu) zátěže nulovou úrovní. Tím je potlačeno rušení rozhlasových a televizních přijímačů.
Regulovanou teplotu lze volit ovládacím potenciometrem v rozsahu 50 °C až 250 °C. Hraniční teploty rozsahu (50 °C až 250 °C) jsou nastaveny výrobcem. Stupnice je v celém rozsahu přibližně lineární. Stabilita nastavené teploty je závislá na vlastnostech celé regulované tepelné soustavy zejména na umístění termistorového čidla, nominálním příkonu a tepelné setrvačnosti regulovaného prostředí.

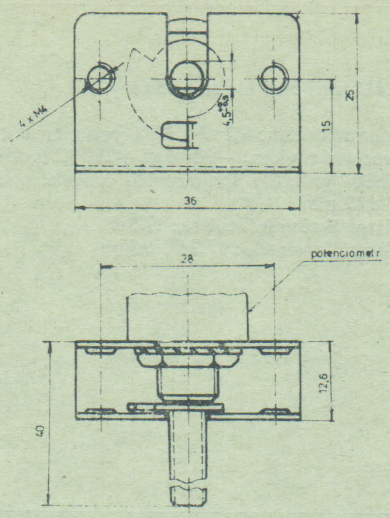
### Popis funkce

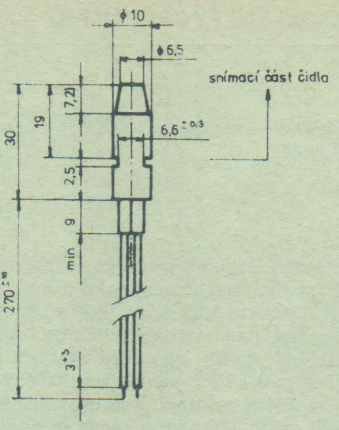
Zapojení regulátoru sestává z řídicího a ovládacího obvodu, dále ze spínacího triaku a odrušovacího kondenzátoru.
Řídicí obvod obstarává zapínání triaku vždy při průchodu síťového napájecího napětí nulovou úrovní a to podle výstupního napětí ovládacího obvodu.
Ovládací obvod je tvořen astabilním klopným obvodem pracujícím na kmitočtu řádově nižším než má napájecí napětí, přičemž střída je závislá na nastavení ovládacího potenciometru a na teplotě (odporu) termistorového čidla.
Regulace je realizována změnou poměru mezi časovými intervaly zapnutí a vypnutí triaku, čímž se řídí střední hodnota příkonu dodávaného regulované soustavě (část nominálního příkonu zátěže).
Konstrukčně představuje regulátor QR 31160 jednostrannou desku plošných spojů, která je spojena s chladičem spínacího triaku. K připojení síťového napětí a zátěže slouží ploché spojovací kolíky šířky 6,3 mm. Přívody termistorového čidla (délka přívodů 270 mm) a ovládacího potenciometru (délka přívodu volitelná v několika rozměrech od 500 mm do 1 400 mm) jsou přímo zapájeny do nýtů v desce plošných spojů.

Regulátor se doporučuje upevnit pružným plechovým třmenem (není součástí dodávky) zapadajícím do vybrání desky plošného spoje. Pro upevnění ovládacího potenciometru je určen dorazový držák s mechanickými dorazy krajních ploch. Ten jednak eliminuje úhlové tolerance (mrtvé chody) potenciometru (tím umožňuje přesnější nastavení zvolené teploty), jednak zamezuje přetočení potenciometru a tím jeho zničení.
Způsob připojení regulátoru k síti a zátěži je uveden na obr. 1, upevňovací konstrukční rozměry vlastního regulátoru, ovládacího potenciometru a čidla na obr. 2.




Obr. 1.

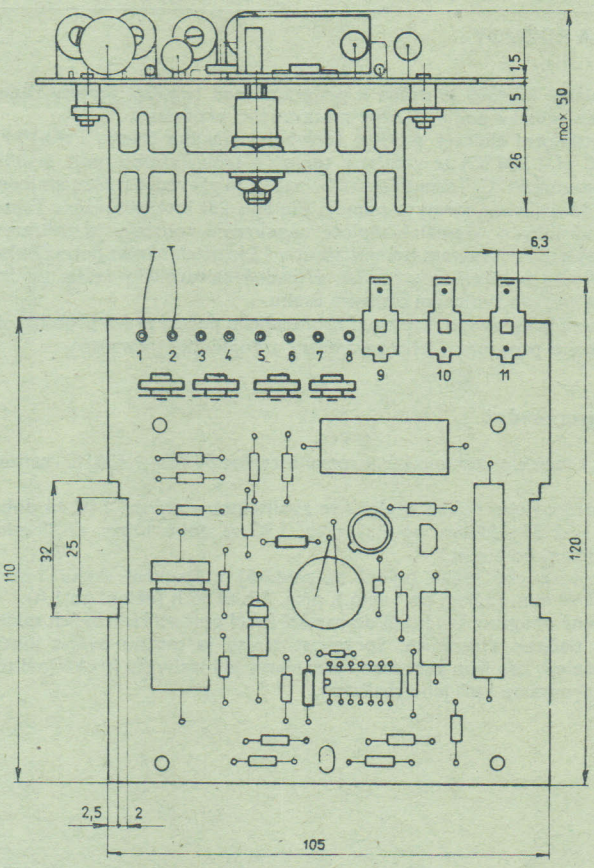



Obr. 2.

### Základní tehcnické hodnoty

Napájecí napětí: 220 V (+10 %, −15 %), 50 Hz
Maximální proud zátěže: 15 A
Maximální regulovaný výkon: 3,3 kW
Zátěž: odporová, max. 100 Ω nebo komplexní s impedancí, jejíž fázový ú el posunu ∅ ≤ 1°
Šířka pásma proporcionality: cca 15 °C
Rozsah regulované teploty: 50 až 250 °C
Pracovní prostředí: obyčejné základní, teplota −10 °C až +35 °C, rel v hkost max. 80 %
Stupeň odrušení: RO 2
Výška × šířk × délka: 50 × 105 × 118 mm
Použité termistorové čidlo: 13-14 NR 09/T1




### Doporučení pro konstruktéry

Využití funkčních vlastností regulátoru, dosažitelná přesnost a stabilita regulované teploty je zásadně ovlivněna umístěním termistorového čidla v regulované tepelné soustavě.
Čidlo je nutno umístit v regulovaném prostředí tak, aby co nejvěrněji snímalo teplotu tohoto prostředí, tedy tak, aby byl co nejvíce potlačen teplotní spád mezi místem, kde je umístěno čidlo a teplotním těžištěm prostředí (kde se zpravidla teplota měří).
Spolehlivost (bezpc ruchovost) funkce regulátoru teploty je ovlivněna zejména tepelným režimem, v němž regulátor pracuje (teplotou jeho součástek při provozu). Ta je určena především umístěním a chlazením regulátoru. Regulátor musí být v zařízení umístěn nebo chlazen tak, aby teplota na triaku nepřekročila +65 °C až 100 °C+ (podle velikosti regulovaného proudu) a teplota pasivních součástek (kondenzátorů) +55 °C.
Regulátor není galvanicky oddělen od sítě, což je nutno respektovat při případném použití jiného čidla nebo potenciometru (použité čidlo 13-14 NR 09/T1 a potenciometr TP 195 vyhovují bezpečnostním požadavkům pro obsluhu neznalými osobami). V zařízení musí být regulátor zakrytován.

## ARMATURY ROZVODŮ ČISTÝCH PLYNŮ — ŠROUBENÍ TJM

TESLA ROŽNOV

Armatury rozvodů čistých plynů — šroubení se používá pro rozvody vysoce čistých a agresivních medií.

### Popis funkce

Šroubení slouží k rozebíratelnému spojování trubek z nerezavějících ocelí. Umožňují spojení dvou trubek pod úhly 0°, 30°, 45°, 60° a 90°, spojení tří nebo čtyř trubek stejného nebo různého průměru, případně navaření šroubení na nádrž nebo jinou část rozvodu. Speciální typy šroubení umožňují eliminaci dilatace trubek v provozech s měnící se teplotou dopravovaných médií, nebo odpojení části rozvodu bez zařazení uzavíracího ventilu, nebo nutnosti zavzdušnění hlavního rozvodu.

### Základní technické hodnoty

Jmenovitý tlak: 1 MPa
Pracovní teplota: −50 °C až 350 °C
Vnější průměry spojovaných trubek: 6, 8, 10, 12, 14, 18, 20, 25 a 32 mm
Materiál těsnění trubek: 17 347
Materiál šroubení: 17 347

## ARMATURY ROZVODŮ ČISTÝCH PLYNŮ — VENTILY TJT

TESLA ROŽNOV

Armatury rozvodů čistých plynů — ventily se používají pro rozvody vysoce čistých i agresivních médií.

### Popis funkce

Ventily slouží k uzavírání nebo regulaci průtoku dopravovaných médií. Vývody trubek z tělesa jsou orientovány jako přímé, rohové nebo koutové. Uzavírací ventily se ovládají ručně (kolem, knoflíkem, pákou), elektromagnetem nebo pneumatickým válcem, regulační ventily ručně kolem. Regulační ventily umožňují nastavit průtok vodíku 0,5 až 300 l/min. při tlaku 0,1 MPa. Ventily jsou řešeny pro upevnění na základnu, nebo za těleso na panel. Jsou opatřeny štítkem pro označení dopravovaných médií. Těsnění vřetena je podle typu řešeno teflonovou ucpávkou nebo vlnovcem z nerezavějící oceli. Těsnění kuželky a jehly je provedeno teflonovým kroužkem.

### Základní technické hodnoty

Jmenovitý tlak: 0,2 až 1 MPa (podle typu a provedení)
Pracovní teplota: −50 °C až +250 °C (podle typu a provedení)
Vnější průměry spojovaných trubek: 6, 8, 10, 12, 14, 18, 20, 25 a 32 mm
Materiál těsnění trubek: 17 347
Materiály ventilu: 17 347, teflon

## ČÍSLICOVĚ PROGRAMOVATELNÝ REGULÁTOR TEPLOTY XJ 4500

TESLA ROŽNOV

Regulátor XJ 4500 je určen k programované regulaci teploty regulačních soustav podle vhodně nastaveného programu.
Jako teplotní čidlo je použito termoelektrického článku PtRh10-Pt (50 °C až 1 500 °C) se vztažnou teplotou srovnávacího spoje stabilizovanou na 50 °C. Termoelektrické napětí je převedeno převodníkem A/Č do číslicové formy a pomocí obvodu LSI interpolováno. Takto získaný údaj o okamžité teplotě regulované soustavy je zobrazen na displeji. Programem lze realizovat v 15 krocích nárůst nebo pokles teploty se zvolitelnou strmostí, případně izotermický režim (výdrž na teplotě) ve zvoleném časovém úseku.
Zařízení je vybaveno displejem zobrazujícím pořadí právě probíhajícího kroku programu, jeho parametry a doplňující informace.

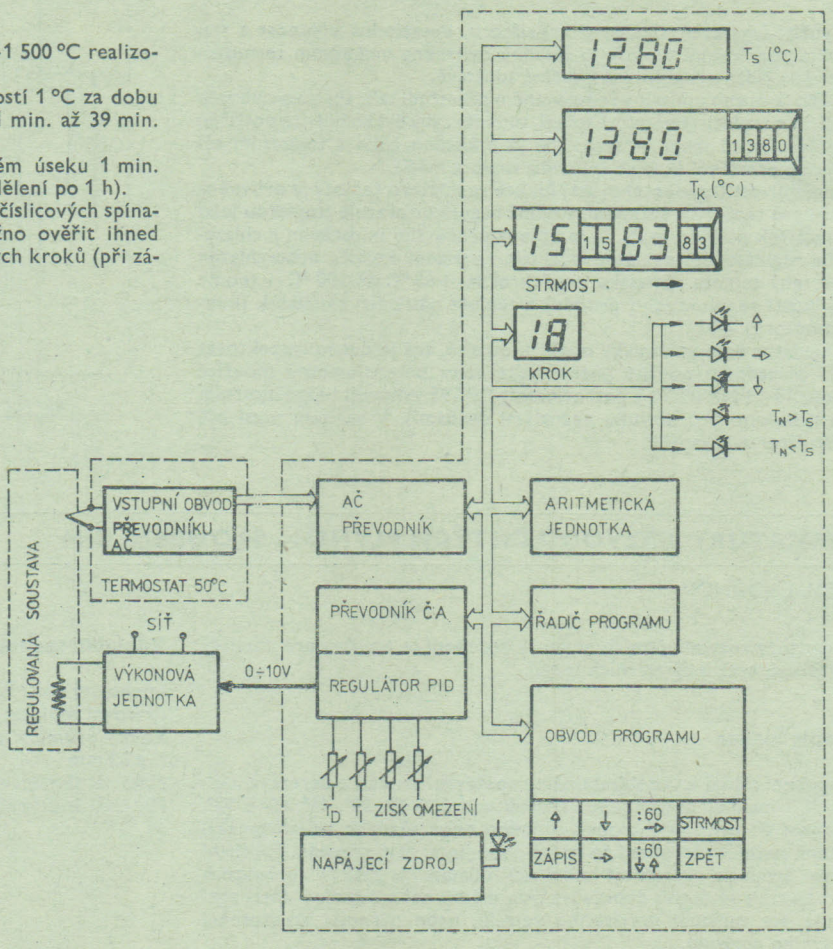
### Programování

V 15 krocích programu lze v rozsahu teplot 50 °C—1 500 °C realizovat:
— nárůst nebo pokles teploty se zvolitelnou strmostí 1 °C za dobu 1 s až 39 s (dělení po 1 s), příp. 1 °C za dobu 1 min. až 39 min. (dělení po 1 min.)
— izotermický režim (výdrž na teplotě) v časovém úseku 1 min. až 99 min. (dělení po 1 min.), příp. 1 h až 99 h (dělení po 1 h).
Zvolený program se ukládá do paměti RAM pomocí číslicových spínačů a tlačítek klávesnice. Správnost zápisu je možno ověřit ihned na displeji, kde jsou zobrazeny parametry jednotlivých kroků (při zápisu programu i při jeho realizaci).

### Převodník A/Č

Vstupní obvod převodníku A/Č využívá zapojení operačního zesilovače s modulátorovou větví podle AO 171 383. Tím je dosaženo nízkého napěťového driftu. Konstrukčně je umístěn v termostatu se stabilizovanou teplotou na 50 °C, kde je zároveň vytvořen srovnávací spoj termoelektrického článku. Vlastní převodní A/Č je založen na integračním principu a využívá modifikované metody »vyrovnání náboje«. Zapojením je dosaženo vysoké přesnosti, stálosti a linearity převodu řádu $10^{-4}$.

**Funkční blokové zapojení**



### Princip výpočtu skutečné teploty regulované soustavy

Výpočet skutečné teploty ($\vartheta_S$) regulované soustavy je umožněn použitím obvodu LSI kalkulátorového typu. Funkční závislost termoelektrického napětí na teplotě je interpolována splajnem (po částech polynomická funkce). Tato metoda umožňuje interpolaci s maximální odchylkou ±1 °C v rozsahu teplot 50 °C až 1 500 °C.

### Obvod programu

Zajišťuje zápis programu uživatele a jeho realizaci. Zapojení využívá vratného čítače spolu s kombinačními obvody zapojenými podle AO 220 536. Časování jednotlivých funkcí je odvozeno od krystalem řízeného oscilátoru s kmitočtovou stabilitou $10^{-6}$.
Ovládání je umožněno číslicovými spínači a tlačítky klávesnice.

### Převodník Č/A

Převádí regulační odchylku (vypočítanou jako rozdíl mezi programem nastavenou teplotou a skutečnou teplotou regulované soustavy) na napětí. Zároveň vytváří pásmo proporcionality ±127 °C.

### Regulátor PID

Zapojení dvou operačních zesilovačů vytváří regulátor s charakterem přenosu PID k dosažení co možno optimálního regulačního procesu. Integrační časovou konstantu lze nastavit přepínačem až do hodnoty 1 000 s.
Derivační časovou konstantu lze nastavit skokově přepínačem, příp. plynule do hodnoty 1 000 s.
Výstupní zesilovač umožňuje změnu výstupního napětí v rozsahu 0 až 10 V, příp. připojením optoelektronického členu. Výstupní napětí lze měnit ovládacím prvkem (výhodné u pecí, které je třeba pomalu nahřívat).

### Výkonová jednotka

Na přání uživatele je dodávána výkonová jednotka obsahující řídicí obvod pro fázové řízení dvou antiparalelně zapojených tyristorů. Maximální ovládaný příkon je 6,6 kW (220 V/30 A).

### Konstrukční uspořádání

Je použito stavebnice ALMES, každá spojová deska je upevněna na panelu. V zadní části zařízení je konektor pro připojení vstupního obvodu převodníku A/Č pomocí vícežilového kabelu a konektor pro připojení akčního členu.

### Základní technické hodnoty

Rozsah měření a regulace teploty: 50 °C až 1 500 °C
Teplotní čidlo: PtRh10-Pt (dodáváno se zařízením)
Chyba interpolace: ±1 °C
Přesnost měření skutečné teploty regulované soustavy: ±2 °C (viz poznámka)
Doba měření skutečné teploty regulované soustavy: cca 20 s
Počet kroků programu: max. 15
Režimy činnosti:
- nárůst teploty
- pokles teploty
- izotermický režim (výdrž na teplotě)

Strmost nárůstu nebo poklesu teploty:
- 1 °C/1 s až 1 °C/39 s (dělení po 1 s)
- 1 °C/1 min. až 1 °C/39 min. (dělení po 1 min.)

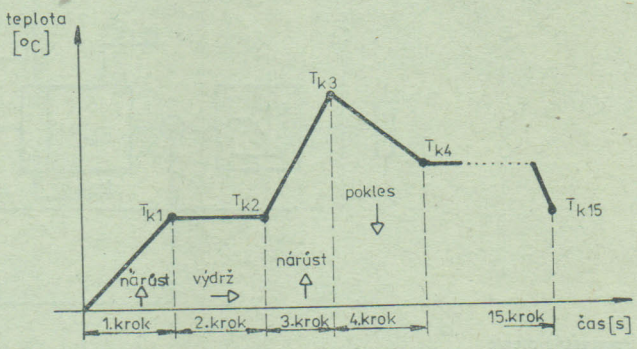
Izotermický režim:
- 1 min. až 99 min. (dělení po 1 min.)
- 1 h až 99 h (dělení po 1 h)

Přesnost regulace a maximální rychlost nárůstu nebo poklesu teploty je závislá na parametrech regulované soustavy.
Prostředí podle ČSN 33 0300: základní obyčejné
Relativní vlhkost: 10 až 80 %
Teplota okolí: +5 až +40 °C
Tlak vzduchu: 60 až 106 kPa
Napájecí napětí sítě: 220 V ± 10 %
Kmitočet síťového napětí: 50 Hz ± 2 %
Příkon: cca 160 VA
Hmotnost zařízení: cca 10 kg
Hmotnost vstupního obvodu převodníku A/Č: cca 0,3 kg
Rozměry zařízení: 435 × 135 × 500 mm
Rozměry vstupního obvodu A/Č
Doba náběhu: 30 min.
Bezpečnostní třída zařízení podle ČSN 35 6501: I
Bezpečnostní třída vstupního obvodu převodníku A/Č: III
Jištění: 220 V — 315 mA/250 V
Příslušenství:
- síťová šňůra s vidlicí a zástrčkou
- pojistková vložka T315 mA/250 V (ČSN 35 4733.3)
- instrukční knížka

Na zvláštní přání uživatele je dodávána výkonová jednotka pro řízení příkonu regulované soustavy (max. ovládaný příkon 6,6 kW — 220 V/30 A) a kabel délky 5 m s konektory k propojení zařízení se vstupním obvodem převodníku A/Č.

Poznámka:

Uvedená přesnost platí pouze pro termoelektrický článek dodávaný se zařízením a je určena z aritmetického součtu odchylky interpolace a chyby vzniklé při cejchování konkrétního termoelektrického článku.




**Postup programování**

**Dodává: TESLA Rožnov, koncernový podnik, ul. 1. máje 1000, 756 61 Rožnov pod Radhoštěm**

## MODULOVÉ TYRISTOROVÉ MENIČE MTM 3

ZPA DUKLA PREŠOV

Modulové tyristorové měniče typu MTM 3 nahradzujú doposiaľ vyrábané regulátory otáčok IRO 3xxx meniče ITM 3.
Sú určené k regulácii otáčok jednosmerných cudzobudených motorov a to v jednom alebo v štyroch kvadrantoch momentovem charakteristiky. Oproti predchádzajúcim prístrojom sa vyznačujú menšími rozmermi, hmotnosťou a vyššími užitkovými vlastnosťami.

### Popis

MTM 3P xxx.1P — nereverzačný menič (jednokvadrantový) s možnosťou pripojenia obvodu pre kontaktné dynamické brzdenie do odporu v panelovom vyhotovení.

MTM 3R xxx.1P — reverzačný menič (štvorkvadrantový) umožňujúci rekuperáciu kinetickej energie späť do siete v panelovom vyhotovení.

Konštrukčne je nový rad meničov riešený tak, že na základnom paneli o šírke 500 mm sú umiestnené nasledujúce obvody a prvky:

a) výkonový stupeň — riadený usmerňovač včítane prepäťových a nadprúdových ochrán
b) trojfázová komutačná tlmivka
c) riadiaca časť — táto je umiestnená na dvoch výklopných veľkoplošných kartách
d) zdroj ±24 V/±1 A
e) zdroj jednosmerného budiaceho napätia 190 V/5 A
f) výkonový vf filter
g) hlavná svorkovnica

Zvýšenie užitkovej hodnoty meničov MTM 3 je dosiahnuté tým, že riadiaca časť obsahuje nasledujúce obvody:

a) obvod pre lineárny rozbeh a dobeh pohonu po rampe s nastaviteľnou strmosťou
b) obvod pre kontrolu prítomnosti napájacích fáz a prerušenia rýchlych poistiek
c) obvod pre diaľkové meranie výstupného prúdu bez galvanického spojenia so sieťou
d) obvod pre kontrolu prítomnosti budiaceho prúdu
e) obvod pre hlásenie nulových otáčok pohonu
f) obvod pre hlásenie preťaženia pohonu
g) obvod pre kontrolu teploty výkonového stupňa

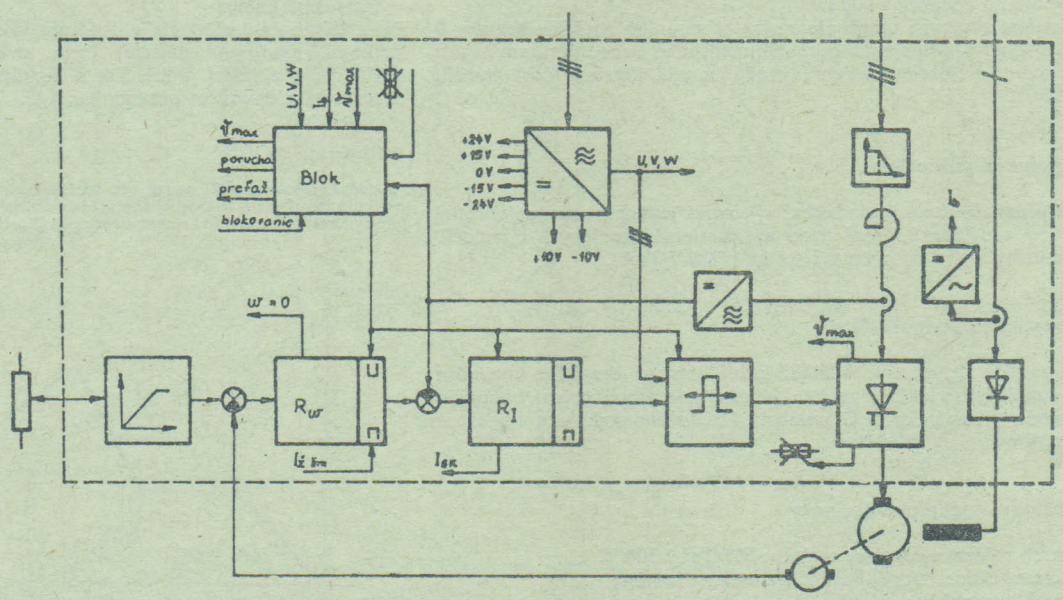
Ďalšou dôležitou vlastnosťou meničov MTM 3 je ich nezávislosť na slede fáz napájacej siete.

**Technické údaje**

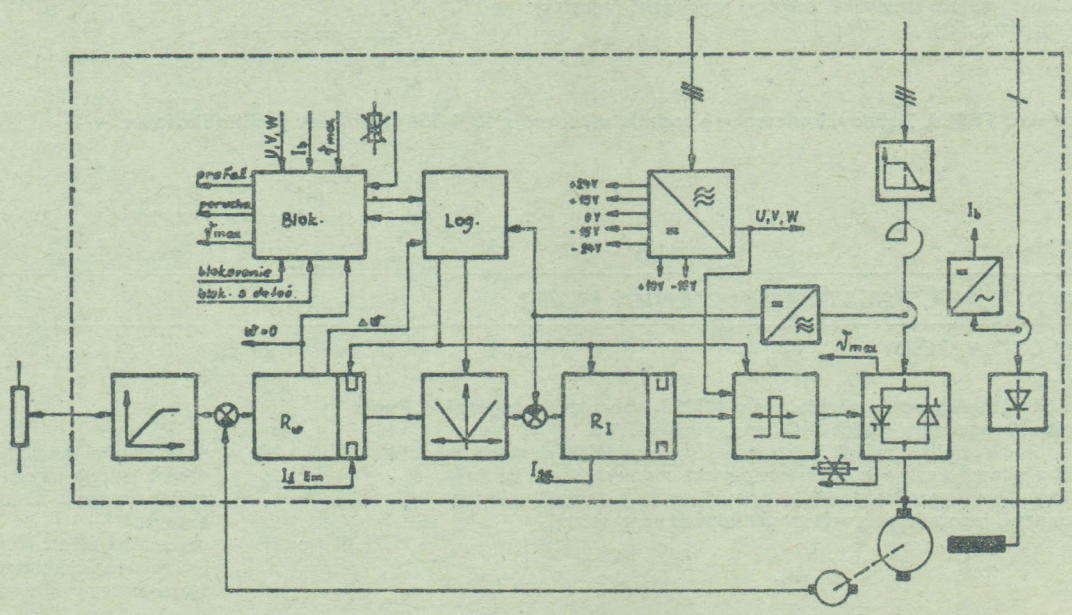
| Typ | Napájanie | Výstup. napätie | Výstup. prúd | Riadiaci signál | Budenie |
|---|---|---|---|---|---|
| MTM 3P 100.1P | 3×380 V, 50—60 Hz | 440 V | 25 A | +10 V/0,25 mA | |
| MTM 3R 100.1P | 3×380 V, 50—60 Hz | ±375 V | ±25 A | ±10 V/0,25 mA | |
| MTM 3P 200.1P | 3×380 V, 50—60 Hz | 440 V | 50 A | +10 V/0,25 mA | 190 V/5 A |
| MTM 3R 200.1P | 3×380 V, 50—60 Hz | ±375 V | ±50 A | ±10 V/0,25 mA | |

**Bloková schéma**

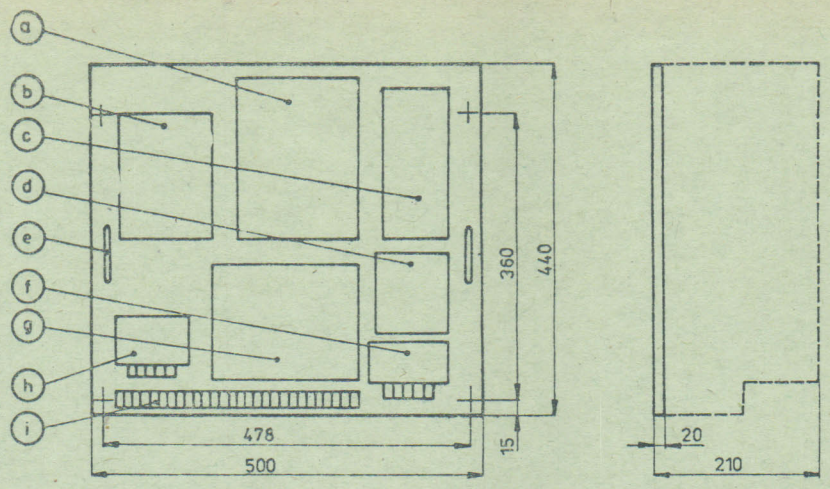
a) nereverzačný menič




b) reverzačný menič



Rozmerový náčrtok




a - VÝKONOVÝ STUPEŇ
b - TROJFÁZ. TLMIVKA
c - PREPÄŤ. OCHRANA
d - ZAPAĽOV. OBVODY
e - DRŽADLÁ
f - ZDROJ ±24V/±1A
g - RIADIACA ČASŤ + VF FILTER
h - ZDROJ BUDENIA
i - HLAVNÁ SVORKOVNICA

**Dodáva: ZPA DUKLA Prešov, koncernový podnik, Budovateľská 38, 080 54 Prešov**

11

## ŠKOLNÍ A LABORATORNÍ MIKROPOČÍTAČ TEMS 48

TESLA ELTOS — IMA

**Poslání**

Mikropočítačový systém TEMS 48 umožňuje posluchačům kursů ověření základních principů funkce, technických vlastností a programování pamětí mikroprocesorových obvodů řady 48 (8048, 8035, 8748).
Je tvořen — deskou mikropočítače
— deskou aplikačních úloh

**Základní vlastnosti**

Deska mikropočítače obsahuje dva mikroprocesory. Jeden z nich pracuje jako řídicí (pro režijní práce) a druhý jako výkonný (pro uživatele). Systém obsahuje paměť EPROM 2 KB s programem MONITOR pro ovládání činnosti řídicího procesoru. Paměť RAM 1 KB slouží jako paměť programu pro výkonný mikroprocesor, paměť dat je 64 B. Signály potřebné pro komunikaci výkonného mikroprocesoru s okolím jsou přivedeny na desku aplikačních úloh přes konektor.

Deska mikropočítače umožňuje

a) zápis, čtení a zobrazení programové paměti, datové paměti a pracovních registrů,
b) zavedení programu z klávesnice a jeho spuštění v běžném režimu,
c) krokování programu ve čtyřech režimech vhodných pro ladění.

Paměť programu výkonného mikroprocesoru lze rozšířit z 1 KB po 1 KB do 4 KB, paměť dat z 64 B po 1 KB do 4 KB. Deska mikropočítače obsahuje dále sedmisegmentové displeje a tlačítkovou klávesnici pro hexadecimální číslice a řídicí povely.
Deska má rozměry 322,3 × 220 mm a napájení +5 V.

Deska aplikačních úloh obsahuje

soustavu přepínačů, soustavu LED displejů, A/D převodníky, bloky typicky mikropočítačových obvodů (8255, 3214, 3212), zdroje referenčního napětí. Bloky lze mezi sebou libovolně propojovat.
Deska má rozměry 322,2 × 220 mm a napájení +5 V/2,5 A, ±12 V/0,2A

Soustava obou desek tvoří jeden konstrukční celek a může sloužit nejen pro školní účely, ale i pro ověřování a odlaďování automatizačních úloh v laboratorní praxi.

## UNIVERZÁLNÍ LABORATORNÍ MODUL PRO APLIKACE JEDNOČIPOVÝCH MIKROPOČÍTAČŮ TEMS 48A

TESLA ELTOS — IMA

**Poslání**

Mikropočítačový systém TEMS 48A je základní modul určený k laboratornímu ověřování uživatelských aplikací jednočipových mikropočítačů rodiny 8048, tj.:

8048 — mikropočítače s pevnou vnitřní programovou pamětí ROM 1 KB, nebo
8748 — mikropočítače s vymazatelnou pevnou vnitřní programovou pamětí EPROM 1 KB, nebo
8035 — mikropočítače bez vnitřní programové paměti.

Na desce TEMS 48A je realizováno plošným spojem základní zapojení jednočipového mikropočítače s možností připojení přídavné programové paměti do 4 KB (2 × 2716) a rozšíření expanderem 8243. Pro uživatelské aplikace, které vyžadují další obvody vstupu a výstupu, rozšíření pamětí nebo převodníky je určeno univerzální zapojovací pole v druhé polovině desky. Na konektor jsou vyvedeny všechny signály umožňující připojení dalších obvodů mimo desku.

**Základní vlastnosti**

— deska TEMS 48A má formát dvojité Eurokarty (170 × 220 mm)
. polovina obsahuje základní zapojení
. polovina obsahuje univerzální zapojovací pole pro rozšiřování systému,
— základní zapojení plošného spoje zahrnuje obvody
. 8035, 8748 nebo 8048 (jednočipový mikropočítač)
. 2 × 2716 (přídavná programová paměť EPROM á 2 KB)
. 2 × 3212 (oddělené adresové sběrnice)
. 8243 (expander paralelního V/V)
— podle potřeby a povahy aplikace lze některé obvody vynechat
— všechny významné signály jsou vyvedeny do blízkosti zapojovacího pole a dále na samostatný konektor
— další konektor je technologického charakteru (např. pro krokování programu).

12

## OBVODOVÝ EMULÁTOR TEMS 49

TESLA ELTOS — IMA

**Poslání**

Obvodový emulátor TEMS 49 je určen pro samostatné vykonávání a odlaďování programů ve všech systémech řady 8048 (tj. 8048, 8035, 8748). Může být využíván samostatně nebo ve spojení s mikropočítačovým vývojovým systémem. Tím umožňuje současný vývoj a odlaďování technických a programových prostředků nově vyvíjeného mikropočítačového zařízení.

**Sestava**

Obvodový emulátor TEMS 49 se skládá z
— desky obvodového emulátoru
— napájecího zdroje

**Základní vlastnosti**

Deska obvodového emulátoru obsahuje dva mikroprocesory 8035. Jeden pracuje jako řídicí (pro režijní práce) a druhý jako výkonný. Výkonný mikroprocesor se pomocí speciálního kabelu vřazuje do vyvíjeného prototypového systému a zabezpečuje vlastní emulaci pod kontrolou řídicího procesoru.

Paměťové prostory jsou trojího druhu:

a) paměťové prostory přístupné ze strany řídicího procesoru (nepřístupné pro výkonný procesor):
— 2 - 4 KB EPROM s řídicím programem,
— 64 B RAM na čipu řídicího procesoru,

— 4 K × 1 bit - paměť pro body zastavení podél paměti pro program výkonného procesoru,
— 4 K × 1 bit - paměť pro body zastavení podél paměti pro data výkonného procesoru,

b) paměťové prostory sdílené řídicím i výkonným procesorem:
— 1—4 KB RAM - paměť pro program výkonného procesoru,
— 1—4 KB RAM - paměť pro data výkonného procesoru
— 256 B RAM (obvod 8155) paměť pro systémový řídicí program výkonného procesoru a pro uložení systémových parametrů a vyrovnávacích pamětí,

c) krokování programů ve čtyřech režimech vhodných pro ladění.

Deska obvodového emulátoru dále obsahuje:

a) klávesnici pro zadávání šestnáctkových cifer a klávesnici pro zadávání řídicích povelů,
b) sedmisegmentové displeje pro zobrazení dat, adres a příkazů,
c) sériový kanál pro běžnou externí komunikaci s nadřazeným systémem.

Činnost těchto modulů zabezpečuje v rámci systémové režie řídicí procesor.

### Konstrukce

Deska má rozměry 322,3 × 220 mm a napájení +5V/2W, ±12V/40 mA

**Dodává: TESLA ELTOS, oborový podnik, Institut mikroelektronických aplikací, Bartolomějská 90, 530 01 Pardubice**

## LOGICKÝ ANALYZÁTOR VU 583

TESLA VÚST PRAHA

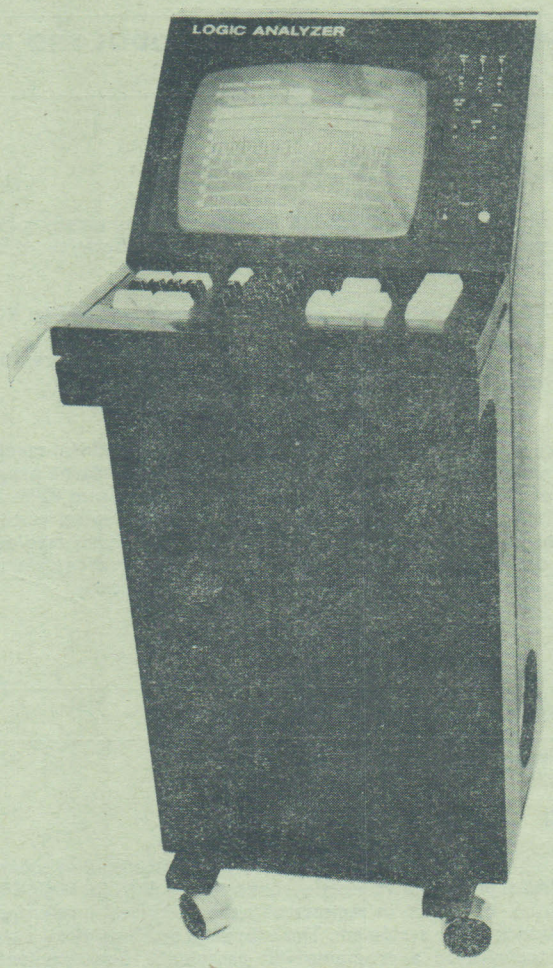
Logický analyzátor VU 583 představuje dva přístroje v jednom: časový a stavový analyzátor. Tyto dva přístroje mohou pracovat samostatně jako osmibitový časový analyzátor nebo jako 24bitový synchronní analyzátor. V obou případech lze do záznamové paměti zaznamenat 256 stavů. Dále je možno použít obou analyzátorů ve spolupráci a to tak, že asynchronní analyzátor spouští nebo aktivuje synchronní a naopak.
Ovládání analyzátoru je provedeno konverzačním způsobem pomocí hexadecimální a funkční klávesnice na základě rejstříkového principu. Na stínítku obrazovky se objevují tabulky, které operátor doplňuje, nebo volí jednu z nabízených možností. Logický analyzátor zobrazuje data zaznamenaná v záznamových pamětech na stínítku obrazovky ve zvolené číslicové soustavě, tj. binárně, hexadecimálně, dekadicky či oktalově, nebo ve formě časového diagramu.
Logický analyzátor VU 583 je plně programovatelný prostřednictvím sběrnice IMS-2 (IEC - 625, HP - IB), případně umožňuje výpis na tiskárně s paralelně radiálním rozhraním.
Autonomní test prověřuje při zapnutí přístroje stav pamětí RAM a ROM. Operátor může stisknutím příslušné klávesy vyvolat autonomní test operačních vlastností, test klávesnice, test zobrazení časového diagramu, případně převést analyzátor do režimu příznakové analýzy pro diagnostiku závad na deskách.

### Použití

Logický analyzátor je nezbytným zařízením pro vývojové práce na číslicových systémech zejména mikroprocesorově orientovaných. Zároveň slouží pro diagnostiku číslicových zařízení.

### Základní technické vlastnosti

Maximální vzorkovací kmitočet: 10 MHz
Maximální počet zachytitelných stavů: 256
Maximální počet kanálů pro synchronní sledování: 24
Maximální počet kanálů pro asynchronní sledování: 8
Maximální počet kanálů pro kombinované synchronní a asynchronní sledování: 16/8
Minimální šíře externího hodinového impulsu: 20 ns
Minimální šíře zachytitelného poruchového impulsu: 10 ns
Vstupní impedance vstupních sond: 50 kΩ/7 pF
Počet kvalifikačních vstupů hodinových impulsů: 6
Minimální šíře spouštěcího slova při asynchronním sledování volitelná: 30 až 2000 ns
Opakovací kmitočet při asynchronním sledování volitelný: 2 Hz až 10 MHz
Možnost spouštění poruchovým impulsem
Možnost spolupráce se sběrnicí IMS-2
Možnost komparace 8 bitů/8 bitů
Zpětný překladač do jazyka symbolických adres (disassambler)
Velikost zobrazení: 250 × 190 mm
Mechanické provedení: stojanové, převozné
Rozměry: šíře 400 mm
hloubka 512 mm
výška 907 mm




**Vývoj: TESLA VÚST A. S. POPOVA**

**Výroba od roku 1985: TESLA Brno, koncernový podnik, Purkyňova 99, 612 45 Brno**

## MĚŘIČ OPTICKÉHO ÚTLUMU

TESLA VÚST PRAHA

Přístroj pro měření útlumu světlovodných tras se skládá ze samostatného optického vysílače, samostatného optického přijímače a napájecího stabilizovaného zdroje. Ve vysílači je použita rychlá luminiscenční dioda s navázaným světlovodem. Dioda je buzena kmitočtem 975 Hz se střídou 1 : 1. Detektorem optického přijímače je velkoplošná fotodioda BPYP 44. Optický útlum se měří s použitím referenčního vlákna.

### Použití

Přístroj je určen k měření útlumu optických vláken a kabelů s volnými konci, nebo zakončených jednovláknovými optickými konektory dvou typů (TESLA-VÚST, VEB KS Gornsdorf). Zařízení se používá i k měření útlumu jednovláknových optických konektorů.

### Základní technické vlastnosti

Pracovní vlnová délka: 810 nm
Dynamický rozsah: 60 dB
Napájení: 220 V

**Vývoj: TESLA VÚST A. S. POPOVA**

**Informace o výrobě: TESLA VÚST A. S. POPOVA, Novodvorská 994, 142 21 Praha 4, tel. 46 22 51—9**

# KATALOG ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

## KOMUNIKACE UŽIVATELE S VYDAVATELEM UMOŽNÍ DALŠÍ PŘIZPŮSOBENÍ KATALOGU POTŘEBÁM PRAXE

Katalog elektronických součástek, konstrukčních dílů, bloků a přístrojů je určen nejširšímu okruhu uživatelů. Informace, které jsou v katalogu soustředěny, jejich zaměření a výběr z několikanásobně širšího souboru elektrotechnických a elektronických výrobků, rozsah a podrobnost, nemohou všem vyhovět stejně. Můžeme přizpůsobit katalog a zaměřit ho k Vašim potřebám až poznáme uživatele katalogu a jejich potřeby. Vyplňte následující anketní lístek a přispějte k lepší orientaci dodavatele a k zlepšení obsahu katalogu v příštím vydání.

**Jak doporučujete zaměřit obsah dalšího ročníku Katalogu?**

**Které kapitoly jsou pro Vás nejdůležitější?**

**Jak upravit rozsah informací v jednotlivých kapitolách?**

| | Důležitost pro Vás hodnoťte A, B, C, D | INFORMACE vypustit | zkrátit | rozšířit |
|---|---|---|---|---|
| 1. ORGANIZACE FMEP | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 2. AKTIVNÍ SOUČÁSTKY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 3. PASIVNÍ SOUČÁSTKY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 4. KONSTRUKČNÍ SOUČÁSTKY, DÍLY A MATERIÁLY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 5. KONEKTORY A SPÍNAČE | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 6. KABELY A VODIČE | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 7. BATERIE, AKUMULÁTORY, ZDROJE | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 8. KONSTRUKČNÍ STAVEBNICE | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 9. ČIDLA, AKČNÍ ČLENY, PŘEVODNÍKY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 10. MOTORY, SELSYNY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 11. REGULÁTORY, REGULAČNÍ SYSTÉMY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 12. MIKROPOČÍTAČE, VÝVOJOVÉ SYSTÉMY, TESTERY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 13. PERIFERNÍ ZAŘÍZENÍ K MIKROELEKTRONICKÝM SYSTÉMŮM | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 14. MODULÁRNÍ PŘÍSTROJOVÉ SYSTÉMY | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 15. MĚŘICÍ PŘÍSTROJE A ZAŘÍZENÍ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |
| 16. KNIHOVNA APLIKACÍ MIKROELEKTRONICKÝCH SYSTÉMŮ | ☐ | ☐ | ☐ | ☐ |

**Chcete-li pomoci vydavateli i uživatelům odstřihněte po obou stranách vyplněný komunikační lístek, vložte do obálky a zašlete na adresu:**

**TESLA ELTOS, oborový podnik,**
**INSTITUT MIKROELEKTRONICKÝCH APLIKACÍ**
**Redakce katalogu**
**V olšinách 75**
**100 00 Praha 10**

**Pro posouzení v jakých profesních skupinách se soustřeďují uživatelé Katalogu, kteří reprezentují tlumočené názory, žádáme o vyplnění následujících informací.**
**Rádi uvítáme i Vaše dopisy s kritikou, hodnocením i novými náměty.**

Nejdříve dva nejdůležitější dotazy:

1. **Jste s Katalogem spokojen natolik, že budete mít zájem i o další ročník?** ANO ☐ NE ☐

2. Co v Katalogu postrádáte?
   Co doporučujete?

A. Vaše pracovní zařazení

1 ☐ Ředitel organizace
2 ☐ Náměstek ředitele
3 ☐ Ved. odb. útvaru
4 ☐ Pracovník útvaru elektroniky
5 ☐ Pracovník jiného technického útvaru
6 ☐ Pracovník ekonomického útvaru
7 ☐ Pracovník ve výpočtení technice
8 ☐ Jiné. Jaké?

B. Zaměření pracoviště

1 ☐ Výroba elektro zařízení
2 ☐ Inovace výrobků
3 ☐ Racionalizace technologických procesů
4 ☐ Automatizace řízení technologie
5 ☐ Výzkum, vývoj
6 ☐ Elektroúdržba
7 ☐ Učební proces
8 ☐ Zdravotnictví
9 ☐ Spoje
10 ☐ Telekomunikace
11 ☐ Jiné

C. Typ Vaší práce — profese

1 ☐ Projekce
2 ☐ Konstrukce
3 ☐ Výzkum
4 ☐ Vývoj
5 ☐ Laboratorní praxe
6 ☐ Technická kontrola
7 ☐ Kontrola kvality
8 ☐ Automatizace — ASŘTP
9 ☐ Výpočetní technika
10 ☐ Technologie
11 ☐ Investice
12 ☐ MTZ
13 ☐ Organizace
14 ☐ Obchodní činnost
15 ☐ Jiné

D. Počet pracovníků na pracovišti, z toho, kteří používají Katalog; kolik Katalogů na pracovišti používáte:

_____/_____

E. Počet pracovníků na pracovišti, kteří používají Katalog

1 ☐ 1—5 uživatelů
2 ☐ 6—10 uživatelů
3 ☐ 11—20 uživatelů
4 ☐ 21—30 uživatelů
5 ☐ 31—40 uživatelů
6 ☐ 41—50 uživatelů
7 ☐ 51—100 uživatelů
8 ☐ více než 100

TESLA ELTOS

OBOROVÝ PODNIK

## UŽIVATELŮM KATALOGU!

Chcete-li zajistit dodávku dalších výtisků Katalogu elektronických součástek, konstrukčních bloků, dílů a přístrojů pro své spolupracovníky nebo jiná pracoviště a útvary Vaší organizace, použijte tento objednací lístek. TESLA ELTOS, závod Uherský Brod, Umanského 141 zabezpečí prostřednictvím své zásilkové služby distribuci Katalogu do všech míst republiky. Vyplňte čitelně všechny předtištěné rubriky a nezapomeňte vyplnit čitelně jméno objednavatele (hůlkovým písmem) i podpis.

**Prodejny TESLA ELTOS, ve kterých můžete zakoupit katalog:**

**Praha 1,** Martinská 3
**Praha 1,** Dlouhá 15
**Praha 1,** Dlouhá 36
**Praha 10,** Černokostelecká 27
**Kladno,** tř. Čsl. armády 590
**České Budějovice,** Jirovcova 5
**Pardubice,** Palackého 580
**Hradec Králové,** Dukelská 663
**Karlovy Vary,** Varšavská 13
**Cheb,** tř. ČSSP 26
**Plzeň,** Rooseveltova 20
**Králíky,** nám. Čsl. armády 362
**Lanškroun,** Školní 128/1
**Strakonice,** Lidická 154
**Ústí nad Labem,** Pařížská 19
**Děčín,** Prokopa Holého 21
**Chomutov,** 28. října 13
**Jablonec nad Nisou,** Lidická 8
**Liberec,** Pražská 142
**Teplice,** 28. října 17
**Ostrava,** Gottwaldova 10
**Olomouc,** Rudé armády 2
**Havířov,** Zápotockého 63
**Karviná,** nám. 9. května 19/36
**Ostrava-Poruba,** Leninova 680
**Frýdek-Místek,** Radniční 1239
**Opava,** Ostrožná 38
**Šumperk,** nám. Pionýrů 18
**Přerov,** ČSA 2
**Bruntál,** nám Míru 26
**Krnov,** K Můstku 1
**Valašské Meziříčí,** Hranická 550
**Lipník nad Bečvou,** Č. A. 41
**Vrbno,** tř. Svobody 103
**Brno,** tř. Vítězství 23
**Brno,** Františkánská 7
**Prostějov,** Žižkovo nám. 10
**Jihlava,** nám. Míru 66
**Hodonín,** Gottwaldovo nám. 13
**Znojmo,** Havlíčkova 1
**Uherské Hradiště,** Ztracená 39
**Gottwaldov,** Murzinova 94
**Břeclav,** Gottwaldova 16
**Uherský Brod,** Moravská 92
**Bratislava,** ČA 8—10
**Bratislava,** Tehelná 13
**Trenčín,** Mierové nám. 8
**Trnava,** Jilemnického 34
**Banská Bystrica,** Malinovského 2
**Nižná nad Oravou**
**Žilina,** Hodžova 12
**Zvolen,** Dom služieb
**Košice,** Luník I
**Košice,** Leninova 104
**Prešov,** SRR 5
**Michalovce,** nám. Osloboditeľov 1025
**Spišská Nová Ves**

**Odesilatel:**

**TESLA ELTOS**

Zásilková služba
nám. Vítězného února 12
Uherský Brod
6 8 8 0 1

**Odesilatel:**

**TESLA ELTOS**

Zásilková služba
nám. Vítězného února 12
Uherský Brod
6 8 8 0 1

Oborový podnik TESLA ELTOS zajišťuje v rámci rezortu elektrotechnického průmyslu dodávky a technické a obchodní služby v oblasti spotřební a investiční elektroniky a v dalších vybraných oblastech produkce a činnosti výrobně hospodářských jednotek rezortu FMEP. Oborový podnik TESLA ELTOS se podílí na plnění úkolu elektronizace československého národního hospodářství, která je rozhodujícím předpokladem inovace strojů, zařízení a přístrojů, zvyšování jejich výkonu a užitné hodnoty a snižování spotřeby energie, materiálu a surovin.
Vydáním Katalogu přispívá TESLA ELTOS k vytvoření předpokladů pro rozsáhlé použití moderní součástkové základny.

TESLA ELTOS
OBOROVÝ PODNIK

## OBJEDNÁVKA

Ve ☐ zatrhněte, který díl a způsob dodávky

Objednáváme závazně___ks Katalogu elektronických součástek, konstrukčních bloků, dílů a přístrojů, díl 1 ☐ a 2 ☐ ročník 1983/1984

☐ Zásilku zašlete na dobírku na:

jméno

funkce

adresa

PSČ ☐☐☐☐☐

Podpis:

☐ Zásilku fakturujte na:

organizace

útvar

adresa

PSČ ☐☐☐☐☐

bankovní spoj.

Podpis a razítko organizace


## OBJEDNÁVKA

Ve ☐ zatrhněte, který díl a způsob dodávky

Objednáváme závazně___ks Katalogu elektronických součástek, konstrukčních bloků, dílů a přístrojů, díl 1 ☐ a 2 ☐ ročník 1983/1984

☐ Zásilku zašlete na dobírku na:

jméno

funkce

adresa

PSČ ☐☐☐☐☐

Podpis:

☐ Zásilku fakturujte na:

organizace

útvar

adresa

PSČ ☐☐☐☐☐

bankovní spoj.

Podpis a razítko organizace

# KATALOG

## ELEKTRONICKÝCH SOUČÁSTEK, KONSTRUKČNÍCH DÍLŮ, BLOKŮ A PŘÍSTROJŮ

*1983-1984, 2. díl*